image
not
available

BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III
XLV
A
63
NAPOLI

2. 63




AMSTELODAMI,
Ex Officina Elzeviriana. 1671.

NAPOLI

*Ad Nobiliſſimos, Ampliſſimos, Spectatiſſimos, & Prudentiſſimos* VIROS,

D. CORNELIUM BICKER à SWIETEN, Dominum in Swieten,

D. NICOLAUM KORVER,

D. ANTONIUM OETGENS à WAVEREN, Equitem, Dominum in Waveren, Boxthol, Ruygewilnis, &c. Fœderatarum Belgii Provinciarum nomine antehac ad Daniæ Regem Legatum,

D. FR. BENNINGIUM KOCK, Equitem, Dominum de Purmerland & Ilpendam, Militiæ Urbicæ Tribunum,

*Conſules Reipubl. Amſtelodam. Sapientiſſimos.*

D. GERHARDUM SCHAEP, J. U. D. Fœderatarum Belgii Provinciarum Senatui Delegatum, & ad Potentiſſimum Daniæ Regem Exlegatum,

D. WILHELMUM BACKER de CORNELIIS, Equitem S. Marci, in Conſeſſu Deputatorum D. D. Ordinum Hollandiæ Delegatum,

*Conſulares Reip. Amſtelod. & Gymn. Curator.; hunc etiam Academiæ Lugd. Batav.*

D. PETRUM HASSELAER,

D. CORNELIUM GRAEF, Dominum in Polsbroeck, Curatorem Gymnaſii Amſtelodamenſis,

*Conſulares & Theſaurarios Reip. Amſtel. fideliſſimos.*

NOBILISSIMI, AMPLISSIMI, SPECTATISSIMI, ET PRUDENTISSIMI CONSULES,

TOta hæc rerum Univerſitas, quam Mundum appellare conſuevimus, à longo jam tempore communi quaſi hominum conſenſu diviſa fuit in Tellurem & Cælum. Quæ partitio etſi minus regulis Logicis, & ipſi naturæ conveniens videatur, partim quod eſſentialem Telluris à cælo differentiam ſupponit, partim quod exiguam Tellurem toti cælo, hoc eſt, centrum orbi comparat, tamen ab omnibus fere jam recepta, & tanquam legitima approbata fuit, idque varias ob cauſas. Plerique ideo Mundum ita dividendum cenſent, quod tellus ſit diverſæ admodum à cæleſtibus corporibus naturæ: illam enim variis mutationibus & corruptionibus obnoxiam eſſe: hæc vero incorruptibilia ſine omni jactura perſiſtere autumant. Deinde aiunt, Tellurem adeo parvam eſſe ſi comparetur ad Cælum, ut ſit inſtar puncti vel centri: centrum autem diverſam valde naturam habere ab ipſo orbe, ac proinde recte Tellurem & Cælum opponi, tanquam diverſa & contraria. Cæterum hæ rationes non ſunt veritati conſentaneæ.

Etenim

Etenim neque excepta ſunt à mutationibus & corruptionibus cæleſtia corpora, ut demonſtrarunt hujus & præcedentis ſeculi Mathematicorum obſervationes: neque Tellurem centrum cœli occupare firmis oſtenſum eſt hactenus argumentis. Quod ſi ob parvitatem opponenda eſſet Cœlo, multo rectius Luna & quædam aliæ ſtellæ, quæ minores ſunt Tellure, eidem opponerentur. Cum itaque hæ rationes falſitatibus laborent, aliæ afferendæ ſunt, propter quas totius hujus Univerſi unam partem Cœlum, alteram eſſe Tellurem dixerint Majores noſtri. Illæ videntur eſſe hæ: Prima, quoniam Tellus eſt generis humani domicilium, ideoque à nobis non minoris æſtimanda eſt quam totum Cœlum. Altera, quia non tantum Tellus eſt domicilium noſtrum, ſed etiam ab illa prima noſtra origo eſt, illa nobis præbet & conſervationis & propagationis adminicula. Tertia, quoniam è Tellure noſtra cœleſtium corporum motus contemplamur. Quarta, quia in Tellurem cœleſtia corpora vires ſuas exerere videntur. Quinta, quoniam Telluris conſtitutio magis nobis cognita eſt, quam cœleſtium corporum. Verum, utcunque ſe iſtæ rationes habeant, id certe ab omnibus prudentibus conceditur, quod cognitio Telluris ſit non tantum homine digniſſima, ſed etiam tam in Republica litera-

ria, quam ad vitæ uſum perneceſſaria. Non jam dicam de uſu quem præſtat Hiſtoriarum ſtudio, cujus lampades non immerito ſtatuuntur Chronologia & Geographia: non de uſu, quem præſtat Theologiæ, Phyſicæ, Politicæ, & aliis diſciplinis: illas modo utilitates & commoditates conſideremus, quibus mercaturam & rem nauticam, quæ duo Veſtræ Reipubl. ærarium, hoc eſt nervum rerum gerendarum conſtituunt, adjuvari à Geographia docet & teſtatur quotidiana in hac urbe experientia. Annon ad mercaturam feliciter & cum fructu, addo etiam jucunde, exercendam plurimum facit, ſcire regionum, ad quas merces mittendæ, vel è quibus ad hunc vel alia loca deferendæ ſunt, ſitum, diſtantiam, interjecta maria, iter, vicina loca, infenſos vel amicos incolas habentia, & alia, quæ quidem è Mappis Geographicis non ſine honeſta animi voluptate hauriuntur? Nautæ vero ampliſſimum imo divinum Geographiæ uſum agnoſcunt, quando remota maria & furentem Oceanum ſulcare ſuſcipiunt freti Mapparum Geographicarum & aliarum regularum, quas ad directionem navis Geographia illis largita eſt, certitudine. Quæ etſi hodie in hac veſtra civitate non tam à Mathematicis, quam ab artificibus lucri cauſa & nautarum informatoribus, imo ab ipſis nautis fiant & doceantur,

nemo

nemo tamen ideo exiſtimare debet, ab illis, non à Mathematicis profecta hæc eſſe. Etenim inventio illarum rerum & demonſtratio, unde certitudo dependet, multo difficilior fuit & majoris eſt operæ, quam uſurpatio: hanc Mathematici ita facilem reddidere, ut etiam illi, qui Mathematici non eſſent, capere poſſent: illam vero, demonſtrationem dico, quoniam ex ipſis Matheſis penetralibus, nempe Theoretica Geometria, maxima ex parte petitur, ſoli Mathematici aſſervant, quandoquidem majorem poſtulat ingenii fatigationem, quam homines, qui lucro tantum intenti ſolam uſurpationis & utilitatis cognitionem quærunt, ſuſtinere velint vel poſſint. Neque hoc tantum in Geographia locum habet, ſed etiam in pleriſque aliis Scientiis Mathematicis idem perſpicue licet videre, inprimis in Arithmetica. Quid ejus uſu & exercitio hodie vulgarius, præſertim in hac veſtra civitate? quid facilius? quis è mercatoribus, imo mercatorum pueris, non novit promtiſſime calculum juxta regulas Arithmeticæ inſtituere, imo etiam alios artem hanc docere? At vero, antequam regulæ, juxta quas praxis inſtituitur, à Mathematicis eſſent è penetralibus Arithmeticæ erutæ & demonſtratæ, & methodus expedita exercitii monſtrata, plane tunc nemo erat qui iſta facere poſſet. Ne-

que ſi ab illis, qui promtiſſimi ſunt in uſu; quæras, cur hoc vel iſto modo ad ſupputationem agendum ſit, quicquam rationis vel fundamenti nanciſceris, quoniam demonſtrationes à Mathematicis tantum & fiunt & aſſervantur: neque ſi nova quædam regula pro novo uſu invenienda ſit, ad alios, quam Mathematicos recurritur. Et eodem modo cum Perſpectiva, ſtatica Mechanica, Muſica, Arte muniendi, Geodeſia & aliis ſcientiis comparatum eſſe perquam facile eſt oſtendere: ut inde manifeſtum ſit, quanta beneficia à Matheſi in vitæ humanæ uſum, inprimis veſtram civitatem, profecta ſint. Sed ut ad Geographiam redeam, etſi hæc tantum de Tellure agat, quæ inſtar puncti eſt ſi cum Cælo conferatur, tamen non minus peculiarem partem Matheſis conſtituit, quam Aſtronomia, idque propter cauſas ſupra allatas. Duplex autem eſt Geographia: una Generalis, altera Specialis. Illa conſiderat Tellurem in genere, varias ejus partes & generales affectiones explicans: hæc autem, Specialis, ſcilicet, obſervans regulas generales recenſet ſingularum regionum ſitum, diviſionem, terminos & alia cognitu digna. Cæterum qui hactenus Geographiam ſcripſerunt, illi de ſola fere ſpeciali prolixe egerunt, pauca vero ad Generalem pertinentia explicarunt, plurimis iiſque neceſſariis neglectis & omiſ-

ſis;

ſis, ita ut juvenes ſpecialem addiſcentes fundamenta hujus diſciplinæ maxima ex parte ignorarent & ipſa Geographia vix Scientiæ titulum tueretur. Quod cum animadverterem, ut malo huic remedium facerem, cœpi cogitationes meas ad ſupplendum hunc defectum, hoc eſt, ad ſcribendam Generalem Geographiam convertere, neque à ſuſcepto labore ceſſavi, donec opus abſolutum eſſet, ut nimirum pro mearum virium modulo quem ex diligenti Mathematicarum diſciplinarum per multos annos cultura Deus mihi conceſſit, Reipubl. literariæ atque juventutis ſtudiis inſervirem, vel ſaltem voluntatem inſerviendi probarem. Hunc meum laborem cur vobis, VIRI MAGNIFICI, inſcripſerim & conſecraverim, plurimis inductus ſum rationibus. Prima, quoniam toto terrarum orbe nulla eſt civitas, quæ magis quam hæc Veſtra Geographiæ cognitione & indigeat & utatur propter admirandas in omnes terræ angulos navigationes. Secunda, quia Veſtræ Reipubl. navigationibus non parum crevit Geographiæ ſtudium, multa dubia & incertitudines ſublatæ ſunt. Tertia, quoniam Vos cognovi eſſe omnis eruditionis Fautores & Promotores, ideo nullus dubito, quin Geographicum quoque ſtudium maximi æſtimetis. Quarta, eaque præcipua cauſa eſt, quod hoc meum opus in Veſtra Ur-

be & confectum & in lucem editum fuit. Non itaque ſub alterius Patroni favore, quam Veſtro, in lucem prodire debuit. Etenim cum Patria mea variis prius belli injuriis afflicta tandem in favillas & cineres tota redacta eſſet, bono quodam fato vel potius Dei Opt. Max. providentia in Veſtram civitatem me contuli, ubi commodam nactus ſum ſcribendi occaſionem de iis rebus, quas in alio loco agens vix potuiſſem abſolvere, quandoquidem non pauca ab aliis Scriptoribus vel omiſſa vel perperam tradita de Terræ & Oceani partium conditione, ſitu, ventis, & populorum moribus exquirenda fuerunt à nautis vel aliis, qui in regionibus iſtis commorati fuerant. Multa in hoc libro loca id teſtantur: idem manifeſtum eſt ex commentariis, quos præcedenti anno de Japoniæ regno, religione, ut & diverſa gentium religione edidi: & magis id perſpicuum evadet, ſi favore Veſtro & liberalitate ſtudia mea juvabitis, ut perficere liceat, quæ inter alias meas meditationes de naturalibus obſervationibus in variis Telluris partibus, quæ de cibo & potu diverſorum populorum, quæ de cibi & potus eſſentia & materia, item de diverſa diverſarum gentium medicina, & quæ de medicamentis paratu facilibus atque aliis rebus commentari incepi. Laus veſtra eſt, PROCERES, quod induſtrios & labore ſuo

Reipublicæ inſervire cupientes atque hoc ipſo opere demonſtrantes libenter foveatis, alatis & promovere ſtudeatis: date & mihi, cujus conatus adverſa fortuna Marte & Vulcano impedire ſatagit, ut veſtram liberalitatem laudare, Vobiſque eorum, quæ publico bono edere ſtudeo, promotionem aſſcribere poſſim, quo tota Reſpubl. literaria intelligat, quantum Veſtræ Prudentiæ debeatur. Quod ſi feceritis, operam dabo ut intelligatis, non in hominem ignavum & Veſtra liberalitate atque favore abutentem beneficium Vos contuliſſe. Deus Vos, veſtramque Rempubl. diu incolumem ſervet. Valete. Ex meo muſeo Calendis Auguſti, Anno cIɔ Iɔ c l.

*Vᵃ Magfᵃ, Amplⁱᵗ. & Prudᵃ,*

*Obſervantiſſimus*

Bernhardus Varenius,
Med. D.

# CONTENTA
## SINGULORUM CAPITUM, ET PROPOSITIONUM INDEX.

### CAPUT I.

De præcognitis Geographiæ. Pag. 1.

PROPOS. 1. *Definitio.*
2. *Diviſio.*
3. *Objectum.*
4. *Affectiones.*
5. *Principia.*
6. *Ordo.*
7. *Methodus.*
8. *Origo & incrementum Geographiæ.*
9. *Præſtantia Geographiæ.*

### CAPUT II.

De Geometricis præcognitis. P. 9.

1. *Tres ſunt magnitudinum ſpecies.*
2, 3, 4, 5. *Definitiones lineæ rectæ, circuli, diametri, arcus.*
6. *Super datam rectam erigere perpendicularem.*
7. *Circulum & peripheriam in quatuor quadrantes ſecare.*
8. *Peripheriam in gradus 360 dividere.*
9. *Quadranguli rectanguli capacitatem invenire.*
10. *Datâ circuli ſemidiametro invenire peripheriam.*
11. *Datâ peripheriâ invenire diametrum.*
12. *Datâ globi alicujus diametro invenire ejus ſuperficiem curvam, & ſoliditatem ſive capacitatem globi.*
13. *Definitiones trianguli rectanguli, ſinus tangentis, & Canonis Mathematici.*
14. *Duo neceſſaria theoremata.*
15. *Quatuor neceſſaria problemata.*
16. *Variarum menſurarum explicatio.*

CA-

CAPUT III.

De Telluris figura. P. 19.

1. *Variæ hominum opiniones de figura Telluris.*
2. *Figura eſt prima affectionum Telluris, ex qua omnes reliquæ dependent.*
3. *Rationes, quibus ſphærica probatur, à priori.*
4. *Rationes à cælo deſumtæ.*
5. *Rationes à terra ipſa deſumtæ.*
6. *Refutatio Objectionum.*

CAPUT IV.

De Telluris dimenſione & magnitud. P. 30

1. *Telluris dimenſio tria complectitur; lineas, ſuperficiem & ſolidum.*
2. *De diverſis autoribus, qui illam dimenſionem tentarunt.*
3. *Modus primus vulgaris.*
4. *Modus ſecundus Eratoſthenis.*
5. *Modus tertius Poſidonii.*
6. *Modus quartus Snellii.*
7. *Modus quintus, primus terreſtris.*
8. *Modus ſextus, ſecundus terreſtris.*
2. *Modus ſeptimus, tertius terreſtris.*
10. *Determinatio circuitus Telluris, diametri, ſuperficiei, capacitatis Telluris in milliaribus & perticis linearibus, quadratis & Cubicis.*
11. *Defectus & vitia in enumeratis antea dimenſionum modis.*
12. *De magnitudine minorum peripheriarum Telluris.*

CAPUT V.

De Motu Telluris. P. 48

1. *Motus Telluris eſt cauſa cæleſtium apparentiarum juxta Copernicanos.*

2. *Motus duplex præter tertium, qui inclinatio potius eſt axis.*
3. *Rationes, quibus motus illi probantur.*
4. *Reſponſio ad objectiones.*
5. *Celeritas motus iſtius in diverſis Telluris locis.*

CAPUT VI.

De loco Telluris in Mundi Syſtemate. P. 54

1. *Communis opinio Tellurem in centro collocat totius Mundi.*
2. *Situs Telluris & ordo Planetarum.*
3. *Locus Telluris Copernicanus.*
4. *Diſtantia Telluris à Planetis.*
5. *Diſtantia Telluris à ſtellis fixis.*

CAPUT VII.

De Telluris ſubſtantia & conſtitut. P. 59

1. *Ex quibus corporibus Tellus compoſita ſit, exponere.*
2. *Tellus dividitur in partem conſiſtentem, liquidam, & Atmoſphæram, ſive in terram, liquorem ſeu aquas, & aërem.*
3. *Quomodo terra & aqua cohæreant & unum globum faciant.*
4. *Terrarum ſuperficies continua eſt, aquarum non continua.*
5. *Quomodo Telluris partes à ſuperficie ad centrum ſe habeant, non eſt omnino certum.*
6. *Conſiſtentia terræ & cohærentia eſt à ſale.*
7. *Terrarum ſpecies variis modis commixtæ ſunt in Tellure.*
8. *Partium Telluris ſitus & diſpoſitio diverſa eſt diverſis temporibus.*

CAPUT VIII.

De Diviſione partium terræ in partes integrantes, facta à mari. P. 67

1. *Terræ quædam portio tegitur aquis, alia extat.*

2. *Terra*

2. *Terræ extantes ſejunctæ ſunt à ſe invicem per interfluentem aquam.*
3. *Magna continentes ſunt quatuor; earum enumeratio.*
4. *Inſularum magnarum decem enumeratio.*
5. *Inſularum mediocrium decem enumeratio.*
6. *Inſularum parvarum decem enumeratio.*
7. *Minimarum inſularum enumeratio.*
8. *De peninſulis & iſthmis, atque terris procurrentibus.*
9. *Peninſularum quatuordecim enumeratio.*
10. *Iſthmorum inſigniorum enumeratio.*

## CAPUT IX.

De Montibus in genere, & dimenſione altitudinis. P. 80

1. *Partes terræ diverſæ ſunt altitudinis.*
2. *Montis alicujus altitudinem per geodæſiam inveſtigare.*
3. *Datâ altitudine montis inveſtigare ejus à certo loco diſtantiam.*
4. *Datâ diſtantiâ, à qua primo conſpicitur vertex montis, invenire ejus altitudinem.*
5. *Cognitâ altitudine montis invenire remotiſſimam diſtantiam, è qua videri poteſt.*
6. *Datâ Solis ad tempus aliquod altitudine ſupra horizontem, & longitudine umbræ, quam mons à Sole illuſtratus tunc ſpargit, invenire montis altitudinem.*
7. *Montium altitudo ad ſemidiametrum Telluris non habet ſenſilem proportionem ſive non tollit rotunditatem Telluris.*
8. *Quomodo montes extiterint, explicare.*
9. *Cur in montium faſtigiis pluviæ & aqueæ meteora frequentia, cum in vallibus ſerenitas eſt.*
10. *An montis ſuperficies ſit capacior, quam ſubjectum planum, ſive pes montis.*

C A-

CAPUT X.

De Montium differentiis, &c. P. 96

1. *Quidam montes parvo circuitu ſunt, alii longo tractu ſe extendunt.*
2. *Enumeratio celebriorum jugorum.*
3. *In pleriſque inſulis & procurrentibus terris juga montium medias pervadunt regiones.*
4. *Montes inſignis altitudinis enumerare.*
5. *Montium differentias exponere.*
6. *Montes ardentes & ignivomos enumerare.*
7. *Juga quadam portas habent.*
8. *Promontoria celebriora enumerare.*
9. *Montibus opponuntur barathra & ſpecus.*

CAPUT XI.

De Fodinis, Sylvis & Deſertis. P. 112

1. *Fodinarum differentia & celebriorum enumeratio.*
2. *Sylvarum differentia & enumeratio quarundam.*
3. *Deſertorum differentia & enumeratio.*

CAPUT XII.

De Oceani partitione per terras. P. 118

1. *Oceanus continuo tractu terram ambit.*
2. *Oceani partium tres ſpecies ſunt, Maria, ſinus, & freta.*
3. *Oceani partes quatuor.*
4. *Partium Oceani denominationes ſive appellationes.*
5. *Sinuum celebriorum enumeratio, & differentia.*
6. *Fretorum differentia & enumeratio.*
7. *Periplus ora maritima, & conjunctio partium Oceani.*

CAPUT XIII.

De quibuſdam Oceani proprietatibus. P. 132

1. *Oceani ſuperficies eſt ſphærica.*

2. Ocea-

2. *Oceanus non eſt altior quam terra.*
3. *Cur mare conſpectum è littore videtur in majorem altitudinem aſſurgere.*
4. *Cauſam atque ortum ſinuum & fretorum Oceani explicare.*
5. *An Oceanus ubique ejuſdem ſit altitudinis.*
6. *Profunditas Oceani in pleriſque locis explorari poteſt, in quibuſdam locis nondum explorata eſt.*
7. *Oceanus nullos habet fontes proprie loquendo.*
8. *Oceani aquarum ſalſedo eſt à particulis ſalis.*
9. *An aqua dulcior, quo fundo propior.*
10. *Aqua Oceani magis ſalſa, quo magis vicina eſt Æquatori: & de cauſis inæqualis ſalſedinis.*
11. *Cur pluvialis aqua in Oceano dulcis.*
12. *Aqua marina & inter ſe invicem & dulcibus aquis ſunt graviores.*
13. *Aqua marina non ita facile gelaſcit ac fluviorum aqua.*
14. *Cur Oceanus non fiat major, cum tot fluvios recipiat?*
15. *Oceani partes diſcrepant coloribus.*
16. *In quibuſdam Oceani partibus quædam peculiaria reperiuntur.*
17. *Cur mare noctu ſplendere & lucere videtur, præſertim ſi fluctus ſint vehementiores.*
18. *Oceanus ejicit corpora terreſtria & conſiſtentia ad litus.*

## CAPUT XIV.

De motibus Oceani; & in ſpecie, de fluxu & refluxu. P. 174

1. *Aqua unum tantum habet naturalem motum.*
2. *Cum pars Oceani movetur, totus Oceanus movetur.*
3. *Obſervare plagam, in quam mare movetur.*
4. *Motus maris vel eſt directus, vel vortex, vel concuſſio & tremor.*

5. Ma-

5. *Motuum maris quidam eſt generalis, quidam ſunt proprii, reliqui contingentes.*
6. *Contingentium motuum maris cauſa eſt ventus.*
7. *Generalis Oceani motus duplex eſt, unus continuus, alter fluxus & refluxus.*
8. *Venti ſæpe immutant motum generalem Oceani.*
9. *Cauſa generalis motus incerta eſt.*
10. *Qualis ſit motus, qui dicitur fluxus & refluxus.*
11. *De cauſa fluxus & refluxus.*
12. *Cur in pleniluniis & noviluniis motus maris generalis eſt magis vehemens, quam alio tempore, ſicut etiam intumeſcentia major tunc ſentitur.*
13. *Cur diebus æquinoctiorum motus generalis & maris intumeſcentia major.*
14. *In quibuſdam litoribus magnus eſt affluxus & refluxus, in aliis vix ſenſilis.*
15. *Affluxus maris eſt violentus, refluxus naturalis.*
16. *In locis, ubi Luna eſt verticalis, affluxus eſt maximus.*
17. *Quantitas affluxus non eſt conſtans.*
18. *Tempus termini affluxus incipientis & deſinentis variat in diverſis locis.*
19. *Mare ad pleraque litora ſex horis affluit, ſex refluit, in quibuſdam tamen paucioribus affluit quam refluit, & contra.*
20. *An Luna horizontem attingente incipiat affluxus.*
21. *Data hora, in qua altitudo ſumma eſt fluxus die novilunii in aliquo loco, invenire horam ſummæ altitudinis pro ſequentibus diebus.*
22. *Venti protrahunt & imminuunt terminum affluxus vel refluxus.*
23. *Specialium motuum maris magna eſt diverſitas. Primus perpetuus.*
24. *Secundus ſpecialis perpetuus.*
25. *Tertius ſpecialis perpetuus.*
26. *Quartus ſpecialis perpetuus.*
27. *Quintus ſpecialis perpetuus.*

28. *Se-*

28. *Sextus ſpecialis perpetuus.*

29. *Septimus ſpecialis perpetuus.*

30. *Specialium motuum periodicorum enumeratio.*

31. *Vortices maris duplices ſunt.*

32. *Cauſa tremoris maris & exempla.*

33. *Cur mare Pacificum cœlo ſereno magis tranquillum eſt & ſine fluctibus, ventis autem levibus facillime movetur.*


## CAPUT XV.


De Lacubus, Stagnis, & Paludibus. P. 206

1. *Definitiones lacus, ſtagni & paludis.*

2. *Lacus ſunt quadruplices.*

3. *Eorum lacuum, qui neque emittunt neque recipiunt fluvios, generationem exponere & enumerare.*

4. *Eorum, qui emittunt ſed nullos recipiunt fluvios, generationem exponere.*

5. *Eorum, qui recipiunt, ſed nullos emittunt fluvios, generationem explicare.*

6. *Eorum, qui & recipiunt & emittunt fluvios, generationem explicare.*

7. *Lacus plurimi dulcem, pauci ſalſam aquam habent.*

8. [illegible]

9. *Utrum Pontus Euxinus ſit lacus an ſinus Oceani.*

10. *Lacuum enumeratio, qui inſulas habent in medio.*

11. *In dato loco lacum efficere, ſi fieri poſſit.*

12. *Lacum exſiccare.*

13. *Paludes duplices ſunt.*

14. *Paludes habent terram ſulphuream.*

15. *Paludes exſiccare.*


## CAPUT XVI.


De Fluviis in genere. P. 219

1. *Definitiones fluvii, rivi, confluentis, &c.*


2. Tor-

2. *Torrentes & rivi exiſtunt interdum à copioſa pluvia & reſoluta nive.*

3. *Plerique rivi oriuntur è fontibus, fluvii ex congreſſu rivorum.*

4. *Fluvii augentur à pluvia & reſolutione nivis, diverſis anni temporibus.*

5. *De cauſis fontium, ſive unde aqua fontana oriatur.*

6. *Fluvii quidam ſub terram ſe condunt & rurſus emergunt.*

7. *Fluvii exonerant ſe in mare vel lacum. Rivi pauci ſtagnant.*

8 *Utrum à natura an hominum induſtria ſint facti fluviorum alvei, & itinera.*

9. *Alvei, quo fontibus ſunt propiores, eo ſunt altiores: quo oſtiis propiores, eo ſunt depreſſi magis. De Cataractis.*

10. *Cur fluvii in una ſui parte ſunt latiores quam in alia.*

11. *Fluviorum alvei magis vel minus depreſſi ſiunt modo in una, modo in alia parte.*

12. *Cur fluvii quidam tardi, quidam celeres: Et idem fluvius celerior in uno quam in alio loco decurrit.*

13. *Fluvii pauci directo, plerique flexuoſo itinere feruntur ad oſtia ſua.*

14. *De lacubus per quos quidam fluvii tranſeunt.*

15. *Fluvii plerique quo oſtiis ſiunt propiores, eo latiores evadunt.*

16. *Aqua fluviorum multas particulas variorum metallorum, mineralium, ſabuli, ſuccorum oleoſorum & aliorum continent, ſpiritus quoque ſubtiles vitrioli, ſalis, ſulphuris, &c. Auriferorum rivorum enumeratio.*

17. *Plurimorum fluviorum aqua diſcrepant coloribus, gravitate, aliiſque qualitatibus.*

18. *Quidam fluvii adeo augentur ſtato tempore, ut exundent in vicinas terras. Enumeratio eorum fluviorum.*

*virum, & cauſa.*
19. *Quomodo fontes prorumpant.*
20. *Dato loco in terra, inquirere an poſſit in illo fons ſeu puteus fieri.*
21. *Dato loco in terra, efficere in illo fontem, ſi fieri poſſit.*
22. *Dato loco, apparentem in illo fontem efficere, ſi fieri poſſit.*
23. *A dato fonte vel fluvio ad datum locum deducere fluvium. De libramento aquæ.*
24. *Fluviorum longi tractus & magnorum enumeratio.*
25. *In quibuſdam fluviis ſunt voragines & vortices.*
26. *Aqua fluviorum eſt levior quam marina.*

## CAPUT XVII.

De Aquis mineralibus, thermis, acidulis & aliis, quas vulgus admiratur. P. 287
1. *Nulla aqua pura eſt & elementaris. Definitio aquæ mineralis.*
2. *Aquæ minerales ſunt triplici modo.*
3. *Quomodo aquæ minerales generentur, explicare.*
4. *Aquarum mineralium infinita ſunt ſpecies.*
5. *Differentias celebriores liquorum, quas vulgus miratur, enumerare.*
6. *De aquis acidulis.*
7. *De Thermis.*
8. *De oleoſis & pinguibus aquis.*
9. *De aquis amaris.*
10. *De fontibus frigidis admodum.*
11. *De aquis, quæ immutant corpora.*
12. *De aquis venenatis & mortiferis.*
13. *De aquis coloratis.*
14. *De aquis ſalſis.*
15. *De fontibus ebullientibus & cum ſpiritu prorumpentibus.*
16. *De aquis alias mirabiles proprietates habentibus.*

17. Fon-

17. *Fontes ſtato tempore prorumpentes.*

## CAPUT XVIII.

De Mutatione & generatione locorum aridorum & aquarum Telluris. P. 298

1. *Superficiem Terræ extantis & illam, quæ aqua tegitur, explorare.*
2. *Superficies terræ & aquæ non eſt perpetuo eadem.*
3. *Quantum terræ & quantum aquæ Tellus contineat, ſupputare.*
4. *Aqua litus deſerit, & locus ejus fit terra, varias ob cauſas: Primo de paludibus & ſtagnis.*
5. *Fluvii ripas & alveum deſerunt & novam terram præbent.*
6. *Lacus exſiccantur & in terram mutantur.*
7. *Freta exſiccantur.*
8. *Sinus exſiccantur.*
9. *Oceani partes exſiccantur.*
10. *Pulvinorum generationem explicare.*
11. *An pulvini ſint futuri pars continentis vicinæ, inquirere.*
12. *Inſulæ fiunt variis modis.*
13. *Rariores modi generationis inſularum.*
14. *De inſulis natantibus.*
15. *Fluvii occupant terrarum tractus, quos antea non occupabant, varias ob cauſas.*
16. *Lacus, paludes & ſtagna occupant terrarum tractus, quos antea non occupabant.*
17. *Oceanus occupat terrarum tractus, quos antea non occupabat.*
18. *An fieri poſſit, ut tota ſuperficies Telluris occupetur à ſola aqua, vel à ſola terra.*
19. *Cur in medio Oceano paucæ inſulæ, plurimæ & agmina inſularum non procul à continentibus vel majoribus inſulis.*
20. *Quæ de cauſa agri fiant fertiles vel ſteriles, & ad litora maris mutetur terra agros tegentis ſpecies.*

## CAPUT XIX.

De Atmoſphæra & Aëre. P. 322

1. *Ex Telluris partibus perpetuo aſcendunt exhalationes.*
2. *Atmoſphæræ conſtitutio.*
3. *Exhalationes diverſo tempore & diverſis locis plures vel pauciores.*
4. *Exhalationes ſunt varii generis.*
5. *Particulæ aëris repellunt radios Solis tanquam ſpeculum.*
6. *Partes atmoſphæræ ſuperæ ſunt ſubtiliores quam inferæ.*
7. *Exhalationes violento motu pelluntur ſurſum, naturaliter deorſum vergunt.*
8. *Atmoſphæra incaleſcens majorem locum poſtulat, frigida contrahitur in minorem.*
9. *Thermometrum ſive Thermoſcopium conficere.*
10. *Quomodo vel quantum poſſit aër rarefieri.*
11. *Cur in Zona frigida aër plerunque craſſus & nebuloſus.*
12. *Cur in ſæviſſimo hyemis frigore aër eſt ſubtilis & ſerenus.*
13. *Cur aër Horizontalis apparet craſſior.*
14. *An aëris ſeu atmoſphæræ altitudo in omnibus locis ſit una & eadem.*
15. *Condenſatio aëris & rarefactio non mutat ejus altitudinem.*
16. *Aëris altitudo eadem eſt in omnibus locis & omni tempore.*
17. *Aër hyeme & nocte denſior quam æſtate & die.*
18. *De diverſa denſitate aëris in diverſis locis.*
19. *In locis polo vicinis Telluri propior eſt media aëris regio.*
20. *In locis polo vicinis remotior eſt regio aëris calida, five ſupremæ initium.*
21. *Radii Solis, Lunæ & Stellarum refringuntur in aëre.*

22. *Propter illam refractionem Sol & Luna citius videntur in ortu, quam debebant.*
23. *Quo aër craſſior, eo major refractio.*
24. *Quo aër craſſior, eo citius videtur Sol & Luna.*
25. *Quo aër eſt humilior, qui refractionem facit, eo citius videtur Stella.*
26. *Eadem poteſt eſſe ſtellæ alicujus refractio ad eundem ejus ſitum, etſi diverſa ſit aëris altitudo.*
27. *Si loci alicujus aër ſit & craſſior & humilior, quam alterius, citius Luna & Sol videbuntur in illo quam in hoc.*
28. *Si unius loci aër ſit craſſior & altior quam in altero, poteſt & citius & tardius videri oriens ſtella.*
29. *Obſervatis duabus refractionibus ad duas altitudines, invenire inde & aëris altitudinem & craſſitiem aëris reſpectu ætheris, ſive regulam refractionis.*
30. *Invenire minimam aëris altitudinem, quæ eſſe poteſt.*
31. *Invenire regulam refractionis.*
32. *Invenire refractiones ad quamvis inclinationem.*
33. *Invenire refractionem ad datam ſtellæ altitudinem.*
34. *Radii ſtellarum, imprimis Solis & Lunæ, reflectunt ſeu repercutiuntur à particulis aëris.*
35. *Reflexio illa eſt cauſa crepuſculi præcipua.*
36. *Crepuſculi initium quando fiat.*
37. *Ex crepuſculi quantitate non poteſt inveniri altitudo aëris.*
38. *Quanta aëris altitudo fiat, ſi ſupponamus à duplici reflexione oriri crepuſculum.*
39. *Datâ aëris altitudine, ejus quantitatem ſupputare.*
40. *Aër in quibuſdam locis quædam habet peculiaria.*

C A-

## CAPUT XX.

### De motu aëris & Ventis in genere; de plagis.

P. 368

1. *Venti definitio.*
2. *Venti plerique ab una plaga ad oppoſitam tendunt.*
3. *De plaga definitione.*
4. *Plagarum numerus, & ventorum.*
5. *Plagæ & venti triginta duo.*
6. *Alia ſubtilior numeratio plagarum & ventorum.*
7. *Veterum numeratio ventorum.*
8. *Alia veterum numeratio.*
9. *Venti oppoſiti.*
10. *Cauſa ventorum variæ.*
11. *Cur venti perpendiculariter ſpirent ſupra loci Horizontem.*
12. *Cur venti interrupto impetu ſpirant.*
13. *Cur ventus nullus vel rarus admodum perpendicularis in locum deſuper ex aëre ſpirat, ſed omnis obliquus quaſi.*
14. *Cur venti Auſtrales & Occidentales tepidi ſunt.*
15. *Cur Occidentales minus frequentes quam Orientales.*
16. *Cur Septentrionales & Orientales majori niſu & fortiores, Auſtrini & Occidentales debiliores.*
17. *Cur nubecula craſſior & ſubnigra prænunciat ventum ab ea plaga.*
18. *Cur in Vere & Autumno frequentiores ſunt venti.*
19. *In quanam aëris regione vel altitudine venti ſpirant.*
20. *Ad quantum ſpatium unus idemque ventus ſe extendit.*

## CAPUT XXI.

### De Ventis in ſpecie, & de Tempeſtatibus. P. 383

1. *Ventus alius conſtans, alius inconſtans.*
2. *Alius generalis, alius particularis, & cauſa generalis venti.*
3. *Quidam venti periodici & ſtati, alii vagi & contingentes. Enumeratio periodicorum.*
4. *Eteſiarum cauſa.*
5. *Cur in multis locis Eteſiæ non deprehendantur.*
6. *Venti quidam proprii, alii communes.*
7. *Venti quidam ſunt periodici horarii.*
8. *Venti Septentrionales plures in locis, qui in polo Septentrionali propiores.*
9. *Ventorum ſpecies quatuor.*
10. *Venti quidam impetuoſi ſubitanei. illorum ſpecies. Travados. Exempla ſingulorum. De Ecnephia.*
11. *De Exhydria.*
12. *De Typhone.*
13. *An venti quidam ex ipſa Terra vel Aqua erumpant.*
14. *An ventus quidam oriatur à fluxu maris & fluviorum.*
15. *Cauſæ Caſtoris, Pollucis & Helenæ in tempeſtatibus.*
16. *Cur in Oceani Æthiopici parte ſub Æquatorem præcipue ad Guineæ littora tam frequens malacia.*
17. *Quibuſdam locis procellæ & tempeſtates ſunt anniverſariæ.*

GE-

## GENERALIS GEOGRAPHIÆ
## LIBER II.
### *De Affectionibus Telluris cæleſtibus.*
### CAPUT XXII.

Definitiones & præcognita neceſſaria. P. 416

1. *Definitione: Globi, Mapparum Geographicarum, Polorum Telluris, Axis, Æquatoris, Parallelorum, Circulorum latitudinis, Tropicorum, Polarium, Meridiani, Horizontis, &c.*
2. *De motu ſive circumvolutione diurna apparenti ſtellarum.*
3. *De motu Solis proprio ſeu annuo.*

### CAPUT XXIII.

De locorum latitudine & elevatione poli. P. 424

1. *Definitio latitudinis loci, & circuli latitudinis.*
2. *Definitio elevationis poli.*
3. *Latitudinem loci in globo & mappis invenire.*
4. *Dato loco in globo, ita diſponere globum, ut Horizon ligneus fiat loci illius Horizon.*
5. *Latitudo loci æqualis eſt elevationi poli. Corollaria duo.*
6. *Exhibere in globo & mappis omnia illa loca, quæ datam ab Æquatore diſtantiam ſive latitudinem habent.*
7. *Invenire lineam meridianam, ſive plagam Septentrionis & Auſtri in dato loco.*
8. *Globum conſtituere juxta cardines mundi.*
9. *Latitudinem loci de cælo obſervare vel inveſtigare.*
10. *Diverſitas latitudinis locorum.*
11. *Si in loco ignoto verſemur, inventa autem ſit latitudo loci, exhibere in globo peripheriam, in cujus uno puncto nos eſſe certum ſit.*

## CAPUT XXIV.

De Zonis & apparentiis cœleſtibus in diverſis Zonis. P. 434

1. *Diviſio Telluris ſuperficiei in Zonas oritur à motu Solis proprio. Definitiones Zonarum.*

2. *Signum, ex quo colligimus, in qua Zona quilibet locus jacet.*

3. *Per quæ loca Æquator tranſeat, ſive quæ loca in Æquatore jaceant: quænam regiones in Zona Torrida, Temperatis, Tropicis, Zonis frigidis ſitæ ſint.*

4. *Quibus locis Sol ſemel in anno fiat verticalis, quibus bis, quibus nunquam.*

5. *Quibus locis Sol aliquot circumvolutionibus ſive integris diebus non oriatur, & totidem non occidat: quibus locis uno tantum anni die non occidat, &c.*

6. *Quibus locis Sol quotidie oriatur & occidat.*

7. *Dato loco in Zona Torrida, invenire duos illos anni dies, quibus Sol verticalis ſit illi loco.*

8. *Dato loco in Zona Frigida, invenire diem anni, qui primus erit, quo Sol illi loco non occidet: item quot dies non occidet; Et contra, diem primum, quo Sol non orietur.*

9. *Dato die anni, exhibere omnia illa loca Telluris, quibus Sol eo die verticalis fiet in meridie.*

10. *Dato die anni, exhibere omnia illa loca Telluris, quibus Sol non occidit illo die, ita ut hic dies primus ſit.*

11. *Latitudinem & magnitudinem ſingularum Zonarum ſupputare.*

## CAPUT XXV.

De longitudine diverſa dierum in diverſis locis, & inde ortâ diviſione ſuperficiei in Climata. P.447

1. *Duobus anni diebus in omnibus Telluris locis fiunt æquinoctia, ſive nox diei æqualis.*
2. *Locis in Æquatore ſitis omnes dies noctibus ſunt æquales. Poli loco unus eſt tantum dies & una nox totius anni, &c.*
3. *Aliis locis nulli alii dies æquales noctibus præter illos duos.*
4. *Dato loco in globo & dato die anni, invenire numerum horarum, quibus Sol ſupra Horizontem illius loci, & quibus infra eum illo die morabitur.*
5. *De die longiſſimo & breviſſimo.*
6. *Quomodo dies accreſcant in ſingulis locis uſque ad longiſſimum, & decreſcant ad breviſſimum.*
7. *Duorum locorum, qui ab Æquatore eſt remotior, habet omnes unius anni ſemiſſis dies atque ideo longiſſimum diem longiores.*
8. *Omnia loca Telluris, quæ in uno eodemque parallelo ſita ſunt, habent omnes anni dies, & ideo quoque eandem longiſſimi diei quantitatem.*

DEFINITIONES *Climatum, parallelorum.*

9. *De inæquali incremento longiſſimi diei ad æquale incrementum diſtantiæ locorum ab Æquatore.*
10. *De eadem inæqualitate.*
11. *Datâ quantitate diei longiſſimi in aliquo loco, invenire ejus latitudinem.*
12. *Dato aliquot dierum numero, exhibere illa loca Telluris, (ſive, invenire latitudinem locorum) ubi Sol tot diebus non oritur & totidem non occidit.*
13. *Tabulam Climatum conſtruere.*
14. *Aliorum Geographorum methodus conſtructionis Tabulæ, &c.*

15. *Uſum Tabulæ Climatum monſtrare.*

## CAPUT XXVI.

De luce, calore, frigore, anni tempeſtatibus in diverſis Telluris locis & Zonis. P. 468


1. *Cauſarum enumeratio, quæ efficere vel variare poſſunt lucem, calorem, &c.*
2. *Quomodo Ver, Æſtas, Autumnus & Hyems generaliter definienda ſint.*
3. *Determinatio temporis Verni, Æſtatis, &c. in diverſis Zonis & Zonarum locis.*
4. *Dato loco Zonæ Torridæ invenire dies anni, quibus Æſtas, Autumnus, Ver, Hyems incipit & deſinit.*
5. *In quibus locis quatuor tempeſtatum æquale ſit tempus, & in quibus inæquale.*
6. *De inæquali Solis infra Horizontem depreſſione in diverſis locis.*
7. *Invenire longitudinem crepuſculi in dato loco ad datum diem.*
8. *In Torrida Zona crepuſcula ſunt minima, in frigida longiſſima, &c.*
9. *Quâ horâ in Zona Torrida loco aliquo Sol eandem habeat elevationem, quam in loci alicujus extra Zonam Torridam meridie.*
10. *Quomodo cauſæ lucis, caloris, &c. in Zona Torrida ſe habeant.*
11. *Quomodo lux, calor, tempeſtates, Ver, Æſtas, &c. in Zonæ Torridæ locis ſe habeant.*
12. *Quomodo in Zonarum Temperatarum locis.*
13. *Quomodo in Zonarum Frigidarum locis.*


C A-

## CAPUT XXVII.

De Umbris & denominatione locorum inde orta. P. 530

1. *Definitiones Periſciorum, &c.*
*Umbræ cadunt in plagam Solis oppoſitam.*
2. *Incolæ Tropicorum ſunt Aſcii Heteroſcii.*
3. *Incolæ Zonæ Torridæ ſunt Aſcii Amphiſcii.*
4. *Incolæ Zonarum Temperatarum ſunt Heteroſcii.*
5. *Incolæ Zonarum Frigidarum ſunt Periſcii.*
6. *Dato loco Zonæ Torridæ, invenire dies anni, quibus incolæ illius loci erunt Aſcii.*
7. *Dato die anni, exhibere illa loca quorum incolæ eo die erunt Aſcii.*
8. *Dato loco Zonæ Frigidæ, invenire dies, quibus incolæ loci iſtius erunt Periſcii.*
9. *Contra dato die anni, exhibere omnia loca, quorum incolæ Periſcii fient eo die primo.*
10. *Quomodo cadat umbra in locis Æquatoris.*
11. *Planum conſtituere in quovis loco, ita ut umbra ſtyli in illo plano ita ſpargatur, ſicut in cujuſvis alius loci plano Horizontali.*
12. *In Æquatoris locis umbra diebus æquinoctiorum manet in una recta lineâ.*
13. *Quomodo in locis Torridæ ſe habeant umbræ.*
14. *Dato loco in Zona Torrida invenire horam & plagam, in qua umbra regredietur & Sol curſum inflectere videbitur.*
15. *Quomodo umbrarum longitudo accreſcat & decreſcat.*
16. *Datâ longitudine ſtyli & umbræ, invenire altitudinem Solis.*
17. *Inveſtigare umbræ, quam tota Tellus ſpargit, longitudinem.*
18. *Quanta pars Lunæ obſcuranda ſit in Eclipſi.*
19. *De diverſitate longitudinis umbrarum.*

20. *De umbra ſtyli, qui pars eſt axis mundi vel ei parallelus.*
21. *Horologium ſciathericum æquinoctiale conſtruere.*
22. *Horizontale ſciathericum conſtruere.*
23. *Verticale ſciathericum conſtruere.*
24. *Sciathericum conſtruere, quod in noſtro loco monſtret horas aliorum locorum.*
25. *Sciathericum, in quo umbra regrediatur, conſtruere.*

## CAPUT XXVIII.

De comparatione affectionum cæleſtium in Diverſis locis & inde orta denominatione Antœcorum, &c. P. 548

1. *Quinam & meridiem & omnes diei horas eaſdem ſimul numerent.*
2. *Quinam ad idem tempus diverſas anni tempeſtates ſentiant.*
3. *De ſiniſtro, dextro, &c. ortu atque occaſu.*
4. *Antœcorum affectiones inter ſe comparatæ.*
5. *Quinam non habeant Antœcos, &c.*
6. *Dati loci exhibere Antœcos, Periœcos & Antipodes.*
7. *De comparatione affectionum incolarum ejuſdem paralleli.*
8. *Periœcorum affectiones comparatæ.*
9. *Antipodum affectiones comparatæ.*
10. *Unius loci Periœci ſunt aliorum Antipodes, &c.*
11. *Exhibere omnia loca, quæ cum dato loco ſimul numerent omnes horas, &c.*
12. *Dato loco, exhibere omnia illa loca, quorum dies ſunt æquales noctibus prioris loci.*
13. *Quibus horis Antœci ſimul videant Solem, &c.*
14. *Quibus horis Periœci ſimul videant Solem, &c.*

## CAPUT XXIX.

De comparatione temporis in diverſis locis. P. 557

1. *Datâ horâ unius loci invenire horam alterius loci.*
2. *Datâ horâ noſtri loci, exhibere omnia illa loca, ubi ſit hora, quamcunque volumus.*
3. *Datâ Solis altitudine, die anni, & latitudine loci, invenire horam, &c.*
4. *Datâ plagâ Solis, invenire horam loci.*
5. *Lucente Sole, beneficio globi cognoſcere horam loci.*
6. *Datâ horâ noſtra numerationis, invenire horam Babylonicam ab Ortu.*
7. *Contra.*
8. *Invenire horam Italicam ſive ab Occaſu, noſtrâ datâ.*
9. *Contra.*
10. *Datâ horâ noſtrâ, ſive æquali, invenire inæqualem ſive Judaïcam.*
11. *Contra.*
12. *Unde fiat, ut circumnavigantes Tellurem, ubi redeunt ad locum diſceſſus, unum diem magis vel minus numerent.*

## CAPUT XXX.

De diverſo ortu atque occaſu Solis & ſtellarum in diverſis locis. P. 567

1. *Globum terreſtrem ita ſuſpendere vel conſtituere, ut à lucente Sole partes eæ globi illuminentur, quas Sol in ipſa Tellure ad ſingulas horas illuminat, &c.*
2. *Idem à Luna lucente oſtenditur.*
3. *Diverſitas plagarum Horizontis, quibus Sol oritur & occidit.*
4. *De recta & obliqua Solis aſcenſione ſupra Horizontem.*

5. *Diverſitas temporis quo ſigna aſcendunt.*
6. *Dato die, invenire loca, quibus Sol oritur in data plaga.*
7. *Datâ horâ, exhibere locum, cui Sol tunc verticalis eſt.*
8. *Datâ horâ, invenire loca, à quorum vertice Sol habeat datam diſtantiam.*
9. 10. *Datâ dati diei horâ, exhibere omnia loca, quibus Sol oritur, quibus occidit, &c.*
11. *Inveſtigare, quantam Telluris portionem Sol illuminet.*
12. *Quanto citius in vertice montis videant orientem Solem, quam in pede montis.*
13. *Ex anticipatione illa temporis invenire montis altitudinem.*
14. *Exhibere loca, quibus ad datum diem Luna ſit verticalis.*
15. *Invenire horam, quâ Luna orietur, quâ occidet, &c.*
16. *Exhibere omnia loca, quibus luna oritur, occidit, &c.*
17. *Exhibere loca, quæ Eclipſin Lunæ videre poſſint, & quæ non videre, &c.*
18. *Quanta portio Telluris à Luna illuminetur in plenilunio.*
19. *Exhibere omnia loca, quibus ſtella aliqua fixa ſit verticalis.*
20. *Exhibere omnia loca, quibus ad datam horam ſtella in meridiano eſt.*
21. *Exhibere omnia loca, ſupra quorum Horizontes ſtella aliqua eſt ad datam horam, & quibus oriatur, occidat, &c.*
22. *Exhibere omnia loca, quorum dies noſtris noctibus ſunt æquales.*
23. *Cur dies celerius augeantur & decreſcant circa æquinoctia, quam circa ſolſtitia, &c.*
24. *A locorum in Æquatore ſitorum vertice Sol multo celerius recedit, quam à vertice locorum, quæ Tropicis vicina ſunt in Zona Torrida.*

L I-

## LIBER TERTIUS.

### *Pars Comparativa terreſtris.*

### CAPUT XXXI.

De Longitudine locorum. P. 587

1. *Qualibet loca poſſunt aſſumi pro initio numerationis longitudinis locorum.*
2. *Primum meridianum determinare in globo Telluris.*
3. *Datâ loci latitudine & longitudine, exhibere illum locum in Globo & Mappis.*
4. *Omnes Stellæ removentur à meridiano quolibet quindecim gradibus in una hora.*
5. *Datis ad unum idemque temporis momentum horis duorum locorum, invenire unius loci longitudinem ab altero.*
6. *Datis eiſdem & uno loco in Globo vel Mappis dato, exhibere alterius loci meridianum in Globo & Mappis, ſive meridianum, in cujus uno puncto alterum hunc locum jacere certum eſt.*
7. *Invenire loci longitudinem, in quo verſamur, modi ſex.*
8. *Alii modi inveniendæ longitudinis, minus proprie ita dicti, quinque.*
9. *Tabula longitudinis & latitudinis locorum celebrium.*

### CAPUT XXXII.

De ſitu locorum mutuo, de compoſitione Globi terreſtris & Mapparum. P. 636

1. *Dato loco Telluris, reliquorum locorum ſitum ad eum expendere, & invenire.*
2. *Dato loco in Tellure, exhibere in Globo omnia illa loca, quæ ad locum illum ſita ſunt in plaga data.*

3. *Data*

3. *Dato loco in Tellure vel globo, exhibere omnia illa loca, ad quæ ſingula datus locus ſitus eſt in una aliqua plaga data.*

4. *Data plaga unius loci ad alterum, ejus diſtantia, & hujus latitudine, invenire plagam hujus loci ab altero, & hujus alterius latitudinem.*

5. *Globum terreſtrem componere. Modi tres.*

6. *Mappas Geographicas componere: Modi quinque pro univerſalibus, & quatuor pro particularibus.*

## CAPUT XXXIII.

De diſtántia locorum. P. 690.

1. *Diſtantia duorum locorum in ſuperficie Telluris breviſſima eſt arcus peripheriæ maximæ interceptus inter duo illa loca.*

2. *Datis duobus locis in globi ſuperficie ducere per illa peripheriam maximam ſive arcum, qui eſt breviſſima locorum diſtantia.*

3. *Diſtantiæ locorum manent eadem perpetuo, exceptis paucis partibus.*

4. *Nulla loca ſuperficiei Telluris diſtant majori intervallo, quam 2700 milliaribus Germanicis, quorum* XV *gradum facere ponuntur.*

5. *Dato loco in globo, exhibere omnia illa loca, quæ à dato diſtent datis milliar. quotcunque.*

6. *Quænam faciant, ut itineraria diſtantia locorum ſit major, quam vera ſive breviſſima.*

7. *Duorum locorum in globo diſtantiam invenire. De Mappis.*

8. *Datâ longitudine locorum & latitudine invenire diſtantiam.*

9. *Datâ duorum locorum latitudine, & plaga, in qua unus ab altero jacet, invenire diſtantiam.*

10. *Datâ duorum locorum longitudine, unius latitudine & plagâ, invenire diſtantiam.*

11. *Data diſtantia duorum locorum ejuſdem longitudinis & plagis in quibus tertius aliquus ab utroque ſitus.*

*ſitus eſt, invenire diſtantiam tertii à duobus hiſce.*

## CAPUT XXXIV.

De Horizonte viſibili. P. 704

1. *Horizon viſibilis diverſæ eſt magnitudinis pro diverſa oculi altitudine.*
2. *Horizontis viſibilis quantitatem invenire, ſuppoſita maxima hominis ſtatura.*
3. *Data oculi altitudine, invenire diſtantiam ultimi puncti, quod videri poteſt.*
4. *Si ex aliqua altitudine conſpiciamus faſtigium alicujus rei, cujus altitudo nota ſit, invenire diſtantiam ab illa.*
5. *Contra, ſi diſtantia nota ſit, invenire illius altitudinem.*
6. *Refractio auget quantitatem Horizontis viſibilis.*

## CAPUT XXXV.

De Arte Nautica in genere, & in ſpecie de navium ſtructura. P. 708

1. *Quænam requirantur ad navigationem recte inſtituendam.*
2. *Quænam in fabrica navium ſint obſervanda.*

## CAPUT XXXVI.

De onere navibus imponendo. P. 711

1. *Onus exprimitur per vehes & dolia.*
2. *De corporum in aqua ſubmerſione & natatione.*
3. *De capacitate figuræ navis.*
4. *In oneris impoſitione duo conſideranda.*
5. *De ſubmerſione navium in fluviis.*
6. *De gravitate corporis innatantis aquæ.*
7. *De gravitate in aquis diverſi ponderis.*
8. *De oneris quantitate.*

9. *De navis commotione à procellis, &c.*

CAPUT XXXVII.

De Limeneuretica ſive Arte dirigendæ navis, & Prima ejus parte. P. 714

1. *Artis gubernandæ navis definitio & diviſio in partes quatuor.*
2. *Cognitio ſpatii intermedii in quibus conſiſtat.*

CAPUT XXXVIII.

De ſecunda artis directoriæ parte. P. 716

1. *Cognoſcere in ſingulis locis plagas.*
2. *Compaſſum magneticum ſeu nauticum conſtruere.*
3. *De numero plagarum.*
4. *De acus magneticæ declinatione & compaſſi fallacia.*
5. *Invenire declinationem illam.*
6. *De correctione compaſſi nautici & terminis nauticis.*
7. *Quæ acum magneticam à naturali ſitu deducant.*

CAPUT XXXIX.

De Hiſtiodromia ſive linea curſus navis. P. 726

1. *Locus ab alio loco ſitus verſus Septentrionem vel Auſtrum, ab omnibus intermediis locis ſitus eſt verſus eandem plagam Septentrionis vel Auſtri.*
2. *Duorum in Æquatore jacentium unus ab altero & ab omnibus intermediis locis ſitus eſt verſus plagam Orientis vel Occidentis.*
3. *Duorum locorum non in uno meridiano neque in Æquatore jacentium unus ab altero & ab omnibus intermediis punctis non eſt ſitus verſus unam eandemque plagam, ſed verſus diverſas à diverſis punctis.*
4. *Navigatio inſtitui non poteſt, niſi navis aliquo tem-*

*tempore dirigatur in unam plagam, & quanam via inter duo loca ſit commodiſſima ad navigationem.*

5. *In navigationibus, quibus navis dirigitur verſus Septentrionem vel Auſtrum, via navis eſt portio Meridiani illorum locorum.*

6. *Si navigatio inſtituatur à loco aliquo in Æquatore ſito, ita ut navis dirigatur verſus Orientem vel Occidentem, erit via navis portio ipſius Æquatoris.*

7. *Si navigatio ab aliquo extra Æquatorem ſito inſtituatur, ita ut navis dirigatur verſus Orientem vel Occidentem (plagas cardinales), erit via navis peripheria paralleli loci, à quo navigatur.*

8. *Si navigatio à quovis Telluris loco inſtituatur, ita ut navis dirigatur in plagam non cardinalem, erit via navis non circularis ſive peripheria circuli, ſed linea curva ſolida, helicis modo Tellurem infinitis gyris atque flexibus circa polos ambiens.*

9. *Non pervenitur ab uno loco in alterum (niſi in uno meridiano vel ambo in Æquatore fuerint), ſi navis dirigatur in plagam, in qua alter locus à primo ſitus eſt.*

10. *Quando navis in eandem, quando in alias plagas dirigenda ſit, quam ſitus loci unius ad alterum habet.*

11. *Loxodromiarum ſive rhomborum numerus.*

12. *Loxodromiæ magnitudo.*

13. *Partes Loxodromiæ inter æquidiſtantes parallelos ſunt æquales.*

14. *Datis duobus locis Telluris, invenire Loxodromiam ſive rhombum, quæ via navis erit, ſi ab uno ad alterum ſit navigandum, & plagam, in quam navis dirigenda.*

## CAPUT XL.

De Cognitione loci, ad quem navis pervenit ad quodlibet navigationis tempus, & ejus ſignatione in Mappis. P. 741

1. *Non poteſt inſtitui navigatio, niſi loci ſitus, unde proficiſcendum, ſit notus.*
2. *Locum, ad quem navis pervenit, invenire in Mappis & calculo.*
3. *In quam plagam & in qua Loxodromia ſeu Rhombo navis moveatur, conjicere.*
4. *Confectum iter navis è conjecturis colligere.*
5. *Latitudinem loci in mari obſervare.*
6. *Longitudinem loci in mari obſervare.*

GEO-

# GEOGRAPHIÆ GENERALIS PARS ABSOLUTA.

## SECTIO PRIMA. DE PRÆCOGNITIS GEOGRAPHIÆ.

### CAPUT I.

### *De Geographiæ Definitione, Diviſione, Methodo & aliis Prolegomenis.*

DUdum invaluit conſuetudo, ut illi qui ſcientiam aliquam aut diſciplinam integre pertractant, de hujus doctrinæ conditionibus atque methodo & conſtitutione aliiſque proprietatibus quædam præmittant. Neque hoc ſine ratione, modo abſque obreptione Sophiſtica fiat, exiſtimo fieri, cum per talem informationem Lectorum intellectus Ideam quandam totius diſciplinæ vel ſaltem argumentum illius concipiat, & quomodo verſari debeat in hac diſciplina, cognoſcat. Nos itaque primo hoc capite de Geographiæ Conſtitutione, & natura, pauca præfabimur.

*Definitio.*

Geographia dicitur ſcientia Mathematica mixta, quæ Telluris, partiumque illius affectiones à quantitate dependentes, nempe figuram, locum, magnitudinem, motum, cæleſtes apparentias, atque alias proprietates affines docet.

A quibuſdam nimis ſtrictè ſumitur pro ſola regionum Telluris deſcriptione & diſtributione. Ab

aliis contra nimis late extenditur, qui deſcriptionem politicam ſingularum regionum adjungunt. Sed hi facile excuſantur, cum illud faciant ad retinendos & excitandos lectorum animos, qui nuda regionum enumeratione & deſcriptione ſine morum gentis explicatione ſomnolenti plerunque redduntur.

## *Diviſio.*

Dividimus Geographiam in Generalem & Specialem, ſive Univerſalem & Particularem (Golnitzius explicationem Geographiæ ait duplicem eſſe, Exteriorem & Interiorem, ſed impropria & Catachriſtica eſt hæc appellatio, & ſine ratione aſſumta, cum termini, Generalis & Specialis, ſint aptiores). Generalis ſive univerſalis Geographia dicitur, quæ Tellurem in genere conſiderat, atque affectiones explicat, non habita particularium regionum ratione. Specialis ſive Particularis dicitur, quæ ſingularum regionum Telluris conſtitutionem docet: eſtque duplex, Chorographia & Topographia. Chorographia regionis alicujus, magnitudinem ſaltem mediocrem habentis, deſcriptionem proponit. Topographia parvum aliquem Telluris tractum ſeu locum deſcribit.

Nos hoc libro Generalem Geographiam exhibebimus, quam in tres partes diſtribuendam eſſe exiſtimavimus, quæ ſint *Pars Abſoluta*, *Pars Reſpectiva*, *Pars Comparativa*. In Parte abſoluta contemplabimur corpus ipſum Telluris & partes ejus atque affectiones ejus proprias, ut figuram, magnitudinem, motum, terras, maria, fluvios, &c. In Parte Reſpectiva illas affectiones atque accidentia conſiderabimus, quæ Telluri à cæleſtibus cauſis accidunt. Pars denique Comparativa continebit illarum proprietatum explicationem, quæ ex diverſorum locorum Telluris comparatione exiſtunt.

*Obje-*

## *Objectum.*

Objectum Geographiæ, ſive ſubjectum circa quod, eſt Tellus, inprimis ſuperficies ejus & partes.

## *Affectiones.*

Triplicis generis eſſe videntur illa, quæ in ſingulis regionibus conſiderari merentur, ac proinde in Speciali Geographia ad ſingulas regiones explicari poſſunt cum fructu diſcentium & Lectorum, nempe *Terreſtria*, *Cæleſtia*, & *Humana*. Cæleſtes affectiones voco illas, quæ ex apparenti ſolis & ſtellarum motu dependent, & octo eſſe videntur. Primo, *Elevatio poli, diſtantia loci ab Æquatore & à polo.* Secundo, *Obliquitas motus diurni ſtellarum ſupra Horizontem illius loci.* Tertio, *Quantitas diei longiſſimi ac breviſſimi.* Quarto, *Clima & Zona.* Quinto, *Calor, frigus atque anni tempeſtates: item pluvia, nix, venti & alia meteora.* Etſi enim hæc ad terreſtres proprietates poſſint referri, tamen quoniam cum quatuor anni temporibus & Solis motu magnam habent connexionem, ideo ad cæleſtium claſſem retulimus ea. Sexto, *ſtellarum ortus, apparentia, & mora ſupra Horizontem.* Septimo, *ſtellæ per verticem loci tranſeuntes.* Octavo, *quantitas vel celeritas motus*, quos juxta Copernicanam hypotheſin ſingulis horis locus quilibet rotatur. Juxta Aſtrologos *nona affectio* addi poſſet, quoniam illi ſingulis regionibus præficiunt unum ex duodecim Zodiaci ſignis atque hujus ſigni planetam. Sed mihi vana hæc doctrina ſemper viſa fuit, neque ullum ejus doctrinæ fundamentum perſpicio: in fine tamen Specialis Geographiæ recenſebimus eorum hanc diſtributionem.

Hæc de cæleſtium affectionum claſſe. *Terreſtres* voco, quæ in ipſius regionis loco conſiderantur, quarum numero decem. Primo, *Limites & circumſcri-*

*cum ſcriptionem.* Secundo, *Figuram.* Tertio, *Magnitudinem.* Quarto, *Montes.* Quinto, *Aquas, nempe fluvios, fontes, ſinus maris.* Sexto, *Sylvas & deſerta.* Septimo, *Fertilitatem & ſterilitatem, item fructuum genera.* Octavo, *Mineralia, ſive foſſilia.* Nono, *Animalia.* Decimo, *Longitudinem loci* quæ primæ terreſtri proprietati nempe circumſcriptioni adjungi poteſt.

Tertium affectionum, quæ in ſingulis regionibus ſpectari merentur, genus facio *Humanas*, quæ ab hominibus ſive incolis regionum dependent, quarum etiam decem circiter conſtitui poſſunt. Primo, *Incolarum ſtatura, conformatio, color, vitæ diuturnitas, origo, cibus, potus.* Secundo, *Quæſtus & Artes, quibus occupantur incolæ, mercatura & merces, quas mittit illa regio in alias.* Tertio, *Virtutes, vitia, eruditio, ingenium, ſchola*, &c. Quarto, *Conſuetudines circa puerperia, nuptias, funera.* Quinto, *Sermo ſeu lingua, qua utuntur incolæ.* Sexto, *Regimen politicum.* Septimo, *Religio & ſtatus Eccleſiaſticæ rei.* Octavo, *Urbes & loca celebriora.* Nono, *Hiſtoriæ memorabiles.* Decimo, *Viri illuſtres, artifices & inventa à ſingularum regionum incolis.*

Hæc ſunt tria affectionum genera in Speciali Geographia explicanda, etſi illæ, quæ tertiam claſſem faciunt, minus recte ad Geographiam referantur: Sed dandum eſt aliquid conſuetudini & utilitati diſcentium. Nos præter illa adjungemus Speciali Geographiæ multa capita de Uſu Geographiæ.

In Generali vero Geographia, quam hoc libro explicabimus, conſiderantur primo affectiones abſolutæ Telluris, & partium conſtitutio. Deinde cæleſtes proprietates in genere contemplabimur, quæ deinde in Speciali Geographia ad ſingulas regiones applicanda ſunt. Denique in Parte comparativa ea proponentur, quæ in unius loci cum alio comparatione offeruntur.

*Prin-*

### *Principia.*

Triplicia ſunt principia, quibus Geographia utitur ad confirmandam Propoſitionum veritatem. Primo, Geometricæ, Arithmeticæ atque Trigonometricæ propoſitiones. Secundo Aſtronomica præcepta & theoremata, etſi miraculo ſimile videatur, quod ad Telluris, in qua habitamus, naturam cognoſcendam uti debeamus cæleſtibus corporibus, quæ tot myriadibus milliarium à nobis remota ſunt. Tertio, Experientia. Etenim maxima Geographiæ pars, inprimis ſpecialis, ſola experientia & obſervatione hominum nititur, qui regiones ſingulas deſcripſerunt.

### *Ordo.*

De Ordine, quem in diſciplina hac Geographica obſervare commodum eſſe exiſtimo, dictum eſt in Diviſione & Affectionum explicatione. Occurrit tamen quædam difficultas de ordine in affectionum harum explicatione obſervando, nimirum, utrum ſingulis regionibus ſuas affectiones, an vero affectionibus generaliter explicatis ipſæ regiones attribuendæ ſint? Ariſtoteles, libr. 1 Hiſtor. Animal. ut etiam libr. 1 de part. Anim. ſimilem movet dubitationem, & multis diſputat: utrum ad ſingulas animalium ſpecies enumerandæ ſint proprietates eorum, an vero proprietates hæ generaliter explicandæ, & animalia, in quibus eæ reperiantur, ſubjungenda. Similis difficultas in aliis Philoſophiæ partibus occurrit. Nos in Generali Geographia, quaſdam affectiones generaliter explicavimus, quas in ſpeciali Geographia ad ſingularum regionum explicationem accommodabimus.

## *Methodus.*

De Methodo, hoc eſt, Modo probandi dogmatum Geographicorum veritatem, ſciendum eſt, quod in Generali Geographia plurima proprie dictis Demonſtrationibus confirmentur, inprimis cæleſtes affectiones: in Speciali autem Geographia omnia fere ſine Demonſtratione explicantur (exceptis cæleſtibus affectionibus, quæ demonſtrari poſſunt) quo experientia & obſervatio, hoc eſt ſenſuum teſtimonium illa confirmat, neque poſſunt alio modo probari. Etenim ſcientia tripliciter ſumitur. Primo, pro qualicunque cognitione, etiamſi ex probabilibus tantum ſit. Secundo, pro cognitione certa, ſive hæc certitudo à Demonſtrationum robore, ſive à ſenſuum teſtimonio dependeat. Tertio, pro ſola cognitione per Demonſtrationem: quæ uſurpatio ſtrictiſſima eſt, convenitque Geometriæ, Arithmeticæ, reliquiſque Scientiis Mathematicis, excepta Chronologia, Aſtrologia & Geographia, quibus Scientiæ vocabulum in ſecunda ſignificatione competit.

Probantur etiam vel oſtenduntur potius plurimæ propoſitiones per Globum terreſtrem artificialem, per mappas quoque Geographicas: atque harum propoſitionem, quæ ita oſtenduntur, quædam poſſunt legitimis Demonſtrationibus confirmari (quod tamen propter captum Lectorum omittitur) aliæ nequaquam ita probari poſſunt, ſed ideo recipiuntur, quia ſupponimus, omnia loca in globo & mappis ita eſſe diſpoſita, ut in ipſa Tellure jacent. In hiſce tamen Deſcriptiones potius ab autoribus Geographis confectas ſequimur: globus & mappæ ad illuſtrationem & faciliorem comprehenſionem inſerviunt.

*Origo*

## *Origo Geographiæ.*

Origo Geographiæ nova non eſt, neque uno partu in lucem edita eſt, neque ab uno homine profecta: ſed dudum ante multa ſecula ejus primordia jacta ſunt, etſi antiqui Geographi tantum in deſcribendis regionibus, hoc eſt, Chorographia & Topographia occupati fuerunt. Romani ſolebant, devicta & ſubjugata aliqua provincia, hujus Chorographiam in Tabula expreſſam & claris ſignis illuminatam monſtrare in triumpho ſpectatoribus. Erant præterea Romæ in porticu Luculli multæ Geographicæ Tabulæ omnium contemplationi expoſitæ. Senatus Romanus anno ante natum Chriſtum centeſimo circiter, miſerat Geodætas & Geographos in diverſas mundi plagas, ut totam Tellurem dimetirentur, ſed vix vigeſimam partem perluſtrarunt. Neco Ægyptiorum Rex, multis ante Chriſtum natum ſeculis per Phœnices univerſum Africæ externum latus, integro triennio explorare juſſit. Darius Indi oſtia & mare Æthiopicum Orientale ſcrutari mandavit. Alexander Magnus in expeditione ſua Aſiatica duxit ſecum duos itinerum menſores & deſcriptores, Diognetum & Betonem, teſte Plinio, ex quorum annotationibus & Itinerariis Geographi ſequentium ſeculorum multa deſumſerunt. Etenim cum omnium fere aliarum artium ſtudium à bellis afficiatur damno, ſola fere Geographia ab illis creſcit una cum Fortificatoria, quam vocant.

Cæterum valde manca, imperfecta, & falſitatibus plurimis ſcatens Geographia veterum erat, quoniam ignorabant has, quæ non infimæ ſed præcipuæ ſunt cognitionis, Telluris partes, (vel ſaltem non habebant certam de iis experientiam) 1. Totam Americam. 2. Terras Septentrionales. 3. Terram Auſtralem & Magellanicam. 4. Terram

ram circum navigari poſſe & Oceanum continuo tractu ambire Tellurem ( quoſdam tamen ex antiquis in hac opinione fuiſſe non nego , at illud certo ſciviſſe, id nego). 5. Zonam Torridam habitabilem eſſe & ab infinitis populis habitari. 6. Telluris dimenſionem veram , etſi multa in hoc negotio ſcripſerint. 7. Africam poſſe circumnavigari , & auſtralem Africæ partem. 8. Regionum remotarum veris Deſcriptionibus carebant tam Græci quam Romani , atque innumera falſa & fabuloſa de populis in Aſiæ termino atque Septentrionalibus locis ſcripta reliquerunt. 9. Motum maris ſive fluxus diverſitates & generalem illum fluxum ignorabant. 10. Imo Græci atque ipſe Ariſtoteles Fluxum & Refluxum maris non habuerunt cognitum. 11. Ventorum diverſitates paucas habebant perſpectas , generalis omnino illis incognitus. 12. Magnetis inſignis proprietas, qua Septentrionem & Auſtrum monſtrat , ipſis occulta fuit , etſi alteram illam , qua ferrum trahit, cognoverint. Anaximander autem, qui vixit anno ante Chriſtum , cccc circiter, primus ſcribitur tentaſſe Telluris dimenſionem.

## *Geographiæ Præſtantia.*

Commendat ſtudium Geographicum , 1. Dignitas, quia hominem Telluris incolam & ratione præ aliis animalibus præditum maxime decet. 2. Jucundum quoque eſt & quidem honeſta recreatio contemplari Telluris regiones & proprietates. 3. Inſignis utilitas & neceſſitas, cum neque Theologi , neque Medici , neque Juriſconſulti , neque Hiſtorici neque Literatores alii carere poſſint Geographiæ cognitione , ſi abſque remora progredi voluerint in ſuis ſtudiis. Hæc ab aliis ſatis oſtenſa ſunt & multis exemplis illuſtrari poſſunt.

Sub-

caeleſtium in diverſis
dibus.
rſis locis.
atque aliis apparentiis.

ſtructura.

prima, Cognitio in-

n.
ia navis.

VITTORIO EMANUELE III · BIBLIOT.

SPECIALIS GEOGRAPHIA conſiderat in ſingulis regionibus triplicia.

titudo, aquæ copia, celeritas,

C

os & alia meteora.

icanam hypotheſin.

c.

H

de

Subjungo hic Tabulas duas, quarum prior Contenta hujus libri nempe Geographiæ Generalis ante oculos ponit: altera ordinem in Speciali Geographia ad ſingularum regionum explicationem obſervandum.

## Caput II.

### *Quædam ex Geometria & Trigonometria, quæ ſtudioſos Geographiæ ſcrire oportet.*

SApienter Plato Geometriam & Arithmeticam vocavit alas, quibus hominum mentes in cœlum evolarent, hoc eſt, ſolis ſtellarumque motus & affectiones ſcrutarentur. In Geographia non minus neceſſariæ ſunt eæ diſciplinæ, ſi quis cum judicio & abſque impedimento eam apprehendere velit. Interim paucioribus Geographia eſt contenta, quam Aſtronomia. Et quoniam multi Geographiæ ſtudio capiuntur, qui diſciplinas illas non callent, nos pauca hic afferemus ex illis, quæ neceſſaria eſſe putamus Geographiæ ſtudioſo, ut eo felicius & promtius in hac diſciplina verſetur: etſi neutiquam probemus pravam illam conſuetudinem, qua adoleſcentes nondum delibata Geometria & Arithmetica ad alias Philoſophiæ diſciplinas animum applicant: ſed cauſa eſt in Præceptoribus & Profeſſoribus, quorum plerique ipſi ignorant has ſcientias, & ideo juvenes non monent de hac erronea conſuetudine. Ex Arithmeticis præſupponimus in Lectore cognitionem quatuor Numerationis ſpecierum, nempe Additionis, Subtractionis, Multiplicationis, Diviſionis, & præterea Regulæ aureæ ſive Regulæ De tri. Neque de his loquemur in præſentia, quandoquidem plerique adoleſcentes ea cognitione ſunt inſtructi, & ſi qui ignorent, viva Præceptoris voce po-

tius, quam ex libro addiſcant. ſed *Geometrica afferemus.*

1. Geometria tres agnoſcit magnitudinum ſpecies, quibus omnia dimetitur, nempe Lineas, Superficies & Corpora ſeu Solida: neque datur quartum in Natura.

2. Linea alia eſt Recta, alia Curva. Et curva alia uniformis ſeu circularis, alia difformis ſeu diſſimilaris, ut lineæ ovales, conchoides, helices, &c.

3. Circulus dicitur ſpatium ſeu ſuperficies plana, & figura, curva linea incluſa, in quo ſpatio punctum aliquod eſt, à quo ductæ rectæ ad curvam illam terminantem omnes ſunt æquales. Et curva illa terminans ſpatium dicitur linea circularis ſeu peripheria circuli. Punctum illud medium dicitur centrum circuli.

4. Diameter circuli dicitur linea recta per centrum ducta ad peripheriam ex utraque parte. Semidiameter, quæ ex centro ad peripheriam ducitur.

5. Arcus dicitur pars peripheriæ circuli. Quadrans dicitur quarta totius peripheriæ pars. Complementum arcus alicujus dicitur, arcus, quo à quadrante differt vel deficit: Exceſſus, quo excedit.

## PROBLEMATA.

6. *Data linea recta, & puncto in ea vel extra eam, ducere ex illo puncto lineam perpendicularem.* Sit data A B, punctum C. Sumatur quodvis circini intervallum, & poſito pede uno circini in C, altero pede ſecetur linea in d. & f. Tunc centro d. deſcribatur arcus ſupra partem d f: item centro f, alius arcus priorem ſecans in g, & h, & ducatur g h, hæc erit perpendicularis.

7. *Circulum & peripheriam in quatuor partes ſecare.* Ducatur una diameter, & ex centro excite-

tur

tur ſupra illam perpendicularis : Erit hæc quoque diameter, & ſecta erit peripheria cum circulo in quatuor æquales partes ſeu quadrantes.

8. *Peripheriam circuli in gradus dividere.* Dicitur autem gradus pars trecenteſima ſexageſima peripheriæ. Etenim Mathematici peripheriam in trecentas & ſexaginta (360) partes ſecant: & gradum in ſexaginta minuta prima : minutum primum in ſexaginta ſecunda. Signum gradus eſt ſupraſcriptum gr. minuti primi pr. minuti ſecundi ſec.: nempe ita: 3 gr. 2 min. 5 ſec. Hac ratione efficitur, ut quadrans habeat 90 gradus : ſemiperipheria, 180. ſexta pars ſit 60.

Ad abſolvendum itaque Problema aſſumto prius quadrante circuli, ſumatur intervallo circini, ſemidiameter circuli, & hoc intervallo auferatur arcus à peripheria. Hic arcus erit ſexaginta graduum, & reſtabunt in quadrante triginta gradus, quibus biſſectis, habebis quindecim gradus, & hiſce mechanice triſſectis, habebis quinque gradus, qui iterum mechanice in quinque partes ſunt ſecandi, quæ erunt ipſi gradus. Cæterum ope inſtrumentorum hæc promtius & perfectius abſolvuntur.

9. *Quadranguli rectanguli aream ſeu ſpatium contentum invenire, datis duobus lateribus quadranguli.* Multiplicetur unum latus in alterum : Productum indicabit areæ quantitatem. Sciendum autem lineas menſurari lineis, ſuperficies ſeu ſpatia menſurari menſuris, quæ ſint ſuperficies & quidem quadratæ; corpora denique & ſolida menſurari menſuris, quæ ſint corpora & ſolida Cubica. Ita latera domus menſuramur pedibus lineis, aream domus ſeu pavimentum metimur pedibus quadratis : capacitatem domus ſeu ſoliditatem explicamus pedibus Cubicis.

10. *Data ſemidiametro circuli vel diametro,*

*invenire in eadem menſura peripheriam circuli*, & contra, *Data peripheria invenire diametrum, & quidem quam proxime.* Problematis ſolutio dependet ex proportione diametri ad peripheriam, quæ juxta Archimedis Demonſtrationem, fere eſt ut 7 ad 22, vel accuratius, ut 10000000000 ad 31415926535. Detur itaque diameter 12 pedum. Fiat per regulam auream, ut 7 ad 22, ita 12 ad peripheriam circuli iſtius. Vel ut 10000000000 ad 31415926535, ita 12 ad eandem peripheriam.

Contra, ſi detur peripheria, quæratur autem diameter, Fiat ut 22 ad 7 vel ut 31415926535 ad 10000000000, ita data peripheria ad quæſitam diametrum.

11. *Data peripheria circuli in pedibus vel milliaribus & diametro: Vel etiam data ſola peripheria vel ſola diametro, invenire aream circuli in pedibus vel milliaribus quadratis.* Juxta primum datum, multiplicetur data peripheria in quartam diametri partem, vel ſemiperipheria in ſemidiametrum: quod producitur, erit area quæſita. Juxta ſecundum datum præſtat prius invenire ſemidiametrum vel ſemiperipheriam, ex præcedenti Problemate, etſi ſine hoc abſolvi poſſet.

12. *Data ſemidiametro vel diametro globi alicujus, invenire illius ſuperficiem in quadrata menſura & ſoliditatem in cubica menſura.* Globus dicitur corpus rotundum ſeu ſolidum, in cujus medio aliquod punctum eſt, ex quo omnes rectæ ductæ ad ſuperficiem ſunt æquales. Et punctum hoc dicitur globi centrum. Linea per centrum dicitur diameter: Et axis, ſi globus circa eam diametrum volvatur, ſeu rotetur. Porro ſi globus utcunque ſecetur, ſectio eſt circulus, Et ſi per centrum ſecetur ſeu planum duci cogitemus, erit ſectio Circulus, cujus eadem diameter eſt, quæ ipſius globi. Et tales circuli dicuntur circuli ſphæræ ſeu globi.

globi Majores: reliqui circuli ſphæræ Minores dicuntur.

Ad problematis itaque ſolutionem, ex data diametro inveniatur primo peripheria circuli majoris. Deinde multiplicetur diameter in hanc peripheriam, producetur ſuperficies globi in quadrata menſura.

Porro hæc ſuperficies multiplicetur per ſextam diametri partem. Quod producitur, erit ſoliditas globi in cubica menſura.

13. *Triangulum rectangulum dicitur, cujus unum latus alteri perpendiculariter inſiſtit*, ſive angulum rectum 90 graduum cum eo facit. Latera hæc duo dicuntur catheti, tertium latus hypotenuſa.

Angulorum menſura eſt arcus, qui deſcribitur centro aſſumto vertice illius anguli: Nimirum quot graduum eſt arcus ille inter crura anguli interceptus, tot graduum dicitur eſſe ille angulus. Ita angulus rectus dicitur eſſe nonaginta graduum, quia arcus ita deſcriptus ſemper eſt quadrans peripheriæ circuli.

*Sinus* alicujus arcus dicitur recta, quæ ex uno arcus termino ducitur perpendicularis in diametrum ductam per alterum arcus terminum.

*Tangens* illius arcus dicitur recta tangens arcum in uno termino, & terminata recta, quæ ex centro per alterum arcus terminum ducitur. Hæc vero ita ducta dicitur; *ſecans* illius arcus.

*Sinus* vero anguli dicitur ſinus arcus illius, qui metitur illum angulum: Ita Tangens anguli, & Secans.

Porro ſciendum eſt, opera & ſtudio Mathematicorum Tabulas eſſe confectas, in quibus aſſumta ſemidiametro 100000 (vel plurium cyphrarum) reperiuntur ſinus & tangentes & ſecantes, omnium arcuum peripheriæ, ex. gr. 2 gr. 10 gr.

20 gr. 33 min. &c. Et hæ Tabulæ dicuntur *Canon Mathematicus*, habentque infinitas utilitates in omnibus Mathematicis & Phyſicis Scientiis. Et ideo Geographiæ ſtudioſos pauca hæc de illis docere volui. Uſus autem ejus præcipuus eſt in Triangulorum menſura tam Sphæricorum, quam planorum. Sed quia ſphæricorum menſura aliquam difficultatem habet, quæ illis tantum videtur neceſſaria qui profundius immergere ſe huic diſciplinæ cupiunt, ideo de planis Triangulis rectangulis ſolum dicemus, quorum dimenſionem facile capere quilibet poteſt & debet.

## Duo Theoremata,

### *Quorum frequens uſus in Geographia.*

14. *Cujuſvis Trianguli tres anguli ſimul ſumti ſunt æquales duobus rectis angulis ſive* 180 gr. & ideo duo acuti in Triangulo rectangulo faciunt 90 gr. Præterea, *ſi linea recta tangat circularem, & ex puncto contactus ducatur recta ad centrum circuli : hæc facit angulum rectum cum linea Tangente.*

15. Problemata vero, quorum uſus frequens eſt, ſunt hæc.

16. I. *Data Trianguli rectanguli hypotenuſa & una catheto, invenire angulum contentum vel alterum acutum.* Ad cujus inventionem fiat juxta Regulam auream, ut hypotenuſa data ad datam cathetum, ita ſinus totus 100000 (qui numerus eſt ſemidiameter in Tabulis ſinuum aſſumtus) ad ſinum anguli alterius. Hic ſinus in Canone quæſitus monſtrabit arcum ſeu quantitatem anguli, qui adjacet hypotenuſæ. Angulus vero contentus eſt inventi anguli complementum ad 90 gr. Itaque ſi inventum angulum ſubtrahas à 90 gr. relinquitur angulus quæſitus.

II. *Data catheto & angulo acuto adjacente, invenire*

*venire hypotenuſam.* Fiat juxta regulam auream, Ut Sinus complementi dati anguli ad 100000 (vel 1000000 in majori Canone) ita data cathetus ad quæſitam hypotenuſam.

17. III. *Datis duabus cathetis, invenire angulum alterutri catheto adjacentem.* Fiat, ut una cathetus ad alteram, ita ſinus totus 100000 ad Tangentem anguli, qui adjacet primo aſſumtæ catheto.

18. IV. *Data hypotenuſa & uno angulo acuto, invenire alterutram cathetum.* Fiat, ut ſinus totus 100000 ad ſinum anguli, qui opponitur quæſitæ catheto, ita data hypotenuſa ad cathetum illam.

## *De variis menſuris.*

A Quoniam in Geographia frequentiſſimus eſt menſurarum uſus, & vero diverſi populi diverſis utuntur menſuris, ideo de illis quædam monenda ſunt partim ad Veterum Geographorum & Hiſtoricorum ſcripta bene intelligenda, partim propter hodiernam diverſarum menſurarum comparationem cognoſcendam.

Famoſa menſura eſt *pedis longitudo*, ſed apud diverſos populos diverſa. Uſitatus jam Mathematicis eſt pes Rhinlandicus Snellii, quem hic antiquo Romano æqualem eſſe probat. Et quoniam Snellius diligentiſſimus & accuratiſſimus fuit in terræ dimenſione, ideo merito pes ille Rhinlandicus aſſumitur pro regula omnium menſurarum. Ejus quarta pars eſt in margine appoſita A B.

*Decempeda* continet tales pedes decem. Dicitur & pertica. Sed hodie Geodætæ perticam Rhinlandicam faciunt duodecim pedum Rhinlandicorum vel etiam ſedecim in Germania: quod valde incommodum eſt in calculo vel ſupputatione; *Milliare Hollandicum* idem Snellius

lius facit perticarum Rhinlandicarum (12 pedum ſingulæ) 1500 ſive pedum Rhinlandicorum (cujus quadratum appoſuimus hic in margine) 18000.

Atque hæ duæ menſuræ, pertica & milliare oriuntur ex pedum multiplicatione ſeu aggre-
B gatione. Menſuræ vero ex pedis diviſione ſunt digitus, palmus, granum. Digitus eſt duodecima pedis pars. Palmus continet digitos quatuor. Granum eſt quarta digiti: ſed harum infrequens eſt uſus. Præſtat pedem in decem digitos, digitum in decem grana dividere.

Atque hæ menſuræ ſufficiunt hodierno uſui in Geographia: ſed aliæ addendæ ſunt, nempe primo Veterum, Græcorum, Romanorum, Perſarum, Ægyptiorum; & Recentiorum, Gallorum, Hiſpanorum, Italorum, Germanorum, Polonorum, Moſcorum, Turcarum.

*Stadium Græcorum* cenſetur fuiſſe pedum Græcorum 600: qui faciunt pedes Romanos ſeu Rhinlandicos 625. Nam Græcus pes major paulo fuit Romano.

*Milliare Germanicum* (qualium Geographi quindecim attribuunt gradui uni) continet pedes Rhinlandicos 14000 $\frac{4}{19}$. Cenſetur paſſuum 4000: ſtadiorum 32. Ad Rhinlandicum proportio ejus eſt, quæ 15 ad 19.

*Milliare Italicum & Romanum* paſſuum eſt 1000: pedum Rhinlandicorum 4000. Octo ſtadia unum milliare Romani Scriptores etiam Lapidem vocant, ubi de vicinis urbi locis loquuntur.

*Paſſus Geometricus* & abſolute ita dictus continet pedes quinque.

*Orgyia* continuiſſe cenſetur pedes ſex, & Græcorum paſſus fuiſſe dicitur à nonnullis.

*Cubitus* pedum 1 $\frac{1}{2}$ fuiſſe exiſtimatur.

*Para-*

*Paraſangæ*, Perſicum milliare, continuiſſe cenſetur triginta ſtadia: paſſus autem Perſicos 3000.

*Schœnus*, Ægyptiorum menſura continet ſexaginta ſtadia juxta Herodotum: juxta Plinium quadraginta. Verum in diverſis locis fortaſſe diverſa magnitudo fuit: vel etiam ſtadium Herodoti à Pliniano differt: vel libri corrupti ſunt.

*Leuca* Gallica ad milliare Rhinlandicum habet proportionem, quam 25 ad 19. Hiſpanica leuca ad idem milliare eſt, ut $17\frac{1}{2}$ ad 19. Sed quia in diverſis Galliæ atque Hiſpaniæ locis diverſa obſervatur leucæ magnitudo, ideo hæc non ſunt omnino certa.

Anglicum milliare ad milliare Rhinlandicum eſt, ſicut 55 ad 19, vel etiam ut 60 ad 19. Verum triplicia habent Angli milliaria. Majora, quorum $27\frac{1}{2}$ æquant gradum ſive 19 Hollandica: Mediocria, quorum 50: Minima quorum 60 vel 55.

*Danicum* vero, & Suecicum, ut 10 ad 19. in quibuſdam tamen locis utuntur Germanico.

*Ruſſicum* ut 80 ad 19. Vocant autem Voreſt.

*Turcarum milliare* ſive leuca cenſetur æqualis Italico milliari, ita ut 60 faciant gradum.

*Arabum leuca* olim cenſetur fuiſſe viceſima quinta pars gradus, ita ut 25 æquarint gradum unum vel 19 milliaria Hollandica: verum aliam quoque menſuram uſurparunt, cujus 56 gradum effeciſſe perhibentur.

*Indorum milliaria* centum gradui æqualia eſſe judicantur, etſi Indi vulgo per dierum & horarum itinera deſcribant diſtantias.

Cambaienſes & Guzaratenſis regni incolæ utuntur menſura, quam Coſam vocant, cujus triginta faciunt gradum unum.

*Sinæ* tres itinerarias menſuras obſervant, quas vocant Li, Pu, Uchan. Li eſt intervallum, ex quo hominis

hominis alte clamantis vox audiri poteſt in planitie & aëre quieto, quod cenſetur trecentorum paſſuum Geometricorum. Pu continet decem Li, ita ut viginti gradum conficiant. Decem Pu faciunt Uchan, quod unius diei iter ſtatuunt, nempe paſſuum quindecim millium.

*Milliare quadratum* Rhinlandicum eſt pedum quadratorum.

*Milliare Cubicum* Rhinlandicum eſt pedum Cubicorum.

Exiſtit autem milliaris quadrati numerus ex multiplicatione milliaris in ſe, & Cubicum milliare, ſi quadratum milliare multiplicetur per milliare ſimplex. Idem de pedibus quadratis & Cubicis intelligendum eſt.

## SECTIO SECUNDA GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ,

*Continens affectiones generales & abſolutas totius Telluris, quinque capitibus.*

### CAPUT III.

### *De Figura Telluris.*

PRima omnium Telluris affectionum eſt *Figura*, non tantum nobilitate, ſed etiam utilitate & neceſſitate excellens, cum abſque illius cognitione nihil in Geographia demonſtrari vel cognoſci ſolide poſſimus, atque omnia ſequentia ex hac fere ſola dependeant & fluant. Primo itaque loco de illa agendum eſſe manifeſtum eſt.

Variæ autem de Telluris figura extiterunt opiniones. Etenim vulgus (hoc eſt homines nulla Geographiæ cognitione imbuti) exiſtimant, Terram latiſſima planitie, cujus terminus ſit circularis linea, excurrere; niſi montes vel valles occurrerint.

rerint. In eadem ſententia fuit Lactantius, aliique Patres, qui Tellurem infinitis radicibus deorſum extendi atque fundari acriter defenderunt, moti quibuſdam ſacræ Scripturæ locis male explicatis vel intellectis. Vide Lactant. l. 3. c. 24. & Auguſtinum l. 16. de Civit. Dei c. 9. Sed & antiquo Philoſopho Heraclito hæc ſententia tribuitur: etſi hunc alii ſcribant Telluri attribuiſſe formam σκαφοειδῆ ſive profundo excavatam alveo. Quid? quod è recentioribus prioris ſeculi non ignobilis Philoſophus Franciſcus Patricius mordicus tueri conatus eſt terram plano exporrigi pede. Cylindraceam ejus formam Anaximander ſtatuiſſe ſcribitur à Peucero : ſed id veriſimile non eſt, cum & dimenſionem Telluris tentaverit & Aſtronomiæ peritus ſatis pro illius ſeculi ratione fuerit, quippe qui Lacedæmone Heliotropia conſtituit, in quibus gnomonis apex umbra ſua ſignabat æquinoctiorum & ſolſtitiorum diem. Leucippus tympani in modum conformatam tellurem exiſtimaſſe ſcribitur: & ſunt qui neſcio quas abſurdas opiniones Veteribus aſſcribere audent: de quibus videatur Ariſtoteles l. 2. de cælo c. XIII.

Cæterum vera & ab omnibus fere Philoſophis, Mathematicis vero omnibus, defenſa ſententia eſt, Terram eſſe globoſam ſeu Sphæricæ figuræ. Argumenta vero, quibus ad confirmationem hujus utuntur Scriptores, adeo obſcure & confuſe proponunt ut pertinacem contrariæ ſententiæ defenſorem cogere nequeant. Nos itaque quantum fieri poteſt, clariſſime illas rationes proponemus & examinabimus, ut lectores diſtinctam illarum cognitionem conſequantur.

Leviores primo rationes, quæ probabiles vel Sophiſticæ potius ſunt, rejicio, nempe has. 1. Sphærica figura eſt capaciſſima. Ergo terra debuit talem

lem figuram habuiſſe. 2. Omnes partes terræ tendunt ad centrum idem. Ergo partes illæ omnes conſtituent figuram globoſam. 3. Cùm in Creatione aqua adhuc terræ eſſet confuſa, fuit procul-dubio humida & mollis tellus. Humidorum autem & liquidorum figura eſt ſphærica. Ergo etiam telluris talis figura poſt ſeparationem humidi à ſicco manſit.

Hiſce & ſimilibus argumentis neglectis, videamus firmiora; quæ triplicia ſunt. Unius & primi generis tantum eſt unum, quod eſt à priori. Reliqua duo genera ſunt à poſteriori: nempe quædam à cæleſtibus apparentiis deſumuntur, quædam ab eis, quæ in Tellure obſervamus ſine cælo. Quod ad primum attinet, à priori concludens, deſumtum id eſt à natura aquæ, ſolet que demonſtratio hæc peti vel ex Ariſtotele vel ex Archimede. Ariſtoteles lib. 2. de cæl. c. 5. ſuam, quam tamen à præceſſoribus Philoſophis accepit, his verbis propoſuit: Superficiem aquæ rotundam (ſphæricam) eſſe patebit, ſi ſuppoſitionem ſumſerimus, aquam ſuapte natura ſemper ad magis concavum (decliviorem) locum confluere, & eum locum magis concavum eſſe, qui eſt propinquior centro. Ducantur igitur ex $\alpha$ centro, rectæ lineæ $\alpha\beta$ & $\alpha\gamma$, & ex $\beta$ in $\gamma$ linea ducatur $\beta\gamma$, ad quam ab $\alpha$ perpendicularis ducatur $\alpha\delta$, & protrahatur in $\varepsilon$. Patet itaque lineam $\alpha\delta$ eſſe minorem lineis $\alpha\beta$ & $\alpha\gamma$ (per 18. l. 1. Elem. Euclidis.) Ergo hic locus $\delta$, magis concavus eſt. Quare affluet aqua (ex $\beta$ & $\gamma$) quouſque lineæ $\alpha\beta$, $\alpha\delta$, $\alpha\gamma$ ſint æquales. At $\alpha\varepsilon$ eſt æqualis $\alpha\beta$, $\alpha\gamma$. Ergo aquam ipſam in hiſce eſſe, quæ ſunt ex centro ductæ, neceſſe eſt (Nota hæc pars, At $\alpha\varepsilon$ &c. nihil facit ad demonſtrationem). At ea, quæ tangit eas, quæ ſunt ex centro ductæ, circumferentia eſt. Rotunda eſt ergo ſuperficies aquæ, quæ quidem eſt $\beta\varepsilon\gamma$.

Hæc

Hæc Ariſtotelis Demonſtratio eſt, in qua præter confuſam & malam compoſitionem (quæ corrigi poteſt) hæc animadverto. Primo quod ſupponit centrum aliquod univerſi: ſecundo, quod declivem magis aut minus locum ſumit reſpectu illius centri. Hæc enim duo in dubium revocaret, qui figuram ſphæricam Telluris negaverit. Primum tamen de centro Univerſi ſufficienter probari vel corrigi poteſt. Namque vel ſtellas motu quotidiano circumduci dicendum eſt, vel terram circumrotari circa ſuum centrum (hoc enim motus apparens ſtellarum cogit). Si ſtellæ, jam punctum id circa quod volvuntur, erit centrum Univerſi: ſi terra, jam punctum medium terræ ſive circa quod rotatur poterit aſſumi in Demonſtratione pro hoc puncto centrali Ariſtotelis. Verum præcipua difficultas eſt in ſecunda ſuppoſitione, nempe minorem vel majorem declivitatem ſpectari debere reſpectu iſtius centri. Etenim qui defenderet Aquæ ſuperficiem planam eſſe vel alterius figuræ, ille negaret hoc ſuppoſitum, diceretque declivitatem ſpectandam eſſe juxta noſtros ſenſus, nempe reſpectu planitiei Horizontalis noſtræ, juxta quam tellus infinitis ſpatiis in profundum extendatur: vel etiam alio modo declivitatem definiret. Atque ita demonſtratio hæc nihil concludit, niſi concedatur, declivitatem locorum Telluris ſumendam eſſe reſpectu illius centri, circa quod apparens motus quotidianus cæleſtium corporum perficitur: quod etſi verum ſit, poſſintque omnes aliæ declivitatis definitiones, juxta quam aqua moveri dicitur, refutari, tamen pro principio admitti vix poteſt, cum fere ſupponere videatur ſphæricam terræ figuram.

Alii itaque Archimedeam præferunt Demonſtrationem, quæ reperitur l. 1. de iis, quæ vehuntur in aqua. Hæc quidem artificioſior eſt quam Ariſto-

Ariſtotelis: attamen iiſdem laborat difficultatibus, quandoquidem Telluris Sphæricam figuram & ejus centrum ſupponit, ratione cujus preſſuram aquæ ſumit. Abſit vero ut diviniſſimum Archimedem alicujus paralogiſmi arguamus, quem neque unquam decepiſſe neque unquam deceptum eſſe ſcimus. Etenim Archimedi, illo libro non eſt propoſitum Telluris ſphæricam figuram demonſtrare (ſic enim petitionem principii admiſiſſet): ſed ſolius Aquæ ſeu omnium liquorum generalem naturam contemplatur, ad quam ſupponit tanquam notius & ex aliis phænomenis demonſtratum, Tellurem eſſe ſphæricæ figuræ, ſive habere in ſe centrum ſuum, ad quod gravia moveantur: quod miror Clavium non animadvertiſſe, qui Commentariis in Joannem de Sacro Boſco uſurpat Archimedeam demonſtrationem pro ſphærica Telluris figura aſſerenda. Sed & Snellius idem facit in ſuo Eratoſthene Batavo. Alia ratio eſt cum Ariſtotele. Huic enim eo loco propoſitum erat, & Terræ & Aquæ & Cœli ſphæricam figuram demonſtrare. Quare non ſine paralogiſmo aſſumere potuit terræ vel univerſi centrum.

Ita vidimus, argumentum à priori ab Aqua deſumtum, quod ab omnibus fere Geographiæ Scriptoribus uſurpatur, aliqua laborare imbecillitate: quæ an tolli poſſit, de eo deſpiciant docti Mathematici. Ego quidem integrum huic cogitationi diem attribui & varia tentavi, ſed non factus ſum voti compos: eſſet quippe validum & elegans argumentum ſphæricæ Telluris figuræ. Sepoſito jam illo, afferemus argumenta à poſteriori, & primo quidem à cæleſtibus apparentiis deſumta.

1. Concipiamus lineam meridianam noſtri loci ſeu puncti cujuſlibet B in tellure, ſive ſectionem telluris factam plano, quod per polos mundi M, N, tranſit A B C D: hæc linea ſolet dici latitudo ter-

ræ; & quæ huic perpendicularis ducitur, longitudo, ſive aliud planum Æquatori cæleſti parallelum faciens in tellure lineam E B F C. Dico tam lineam A B C D, quam E B F C in tellure circularem eſſe. Eſt autem theorema Geometricum: ſi ſuperficies aliqua juxta unam dimenſionem ſecetur per quodvis punctum, fiatque ſectio peripheria circuli, deinde juxta alteram dimenſionem per idem punctum ſecetur plano, quod priori plano ſit perpendiculare, fiatque ſectio iterum peripheria circuli, iſta ſuperficies eſt ſphærica.

Quoniam itaque in ſuperficie telluris aſſumſimus punctum B pro libitu, & oſtendemus ſectionem, A B C D, E B F C eſſe peripherias circulares, ideo ex dicto theoremate concluditur, quod ſuperficies telluris ſit ſphærica, & Tellus ſphæricum corpus.

Quod autem ſectio Telluris juxta dimenſionem latitudinis ab uno polo ad alterum A B C D ſit circularis, probatur ex apparentiis cæleſtibus multis. 1. Si in hac linea A B C D, ſumto loco B quovis, aliquis progrediatur verſus polum alterutrum M, vel ſtellam ei vicinam, animadvertit in æqualibus factis itineribus, polo ſe æqualiter appropinquare. Hoc autem fieri non poſſet, niſi linea itineris B A D C eſſet circularis, & oſtenditur commode per globum terreſtrem artificialem. 2. Quoniam A B C D eſt linea meridiana, in quam cum Sol venit, meridies nobis & omnibus populis in hac linea A B C habitantibus eſt, experientia teſtatur, Solem alicui loco in linea A B C perpendiculariter imminere (nempe in Zona Torrida, ut nautæ ſatis ſuperque teſtantur) ex. gr. P, & ſi æqualia ſumamus ſpatia æqualia B Q, Q P (vel quævis alia) animadvertemus, ſolis diſtantiam à vertice Q, æqualem eſſe exceſſui diſtantiæ ſolis à vertice B ſupra diſtantiam à verti-

ce

ce Q: quod fieri non poſſet, niſi linea B P Q. eſſet circularis. 3. Eadem ratio eſt omnium ſtellarum, quæ cum in meridianum A B C veniunt, diſtantiæ earum à verticibus P, Q, B, habent eandem inter ſe rationem, quam diſtantiæ Q P, P B, Q P. Ita cum nautæ noſtri navigant verſus Auſtrum, ſtellæ quæ antea plane non erant conſpicuæ & infra Horizontem, paulatim magis magiſque pro navigationis proportione altiores fiunt. 4. Ita ſi ſumantur multæ ſtellæ in cœlo, & loca terræ, per quorum verticem eæ tranſeant, in uno meridiano, animadvertes, horum locorum diſtantiam habere eandem inter ſe proportionem, quam diſtantiæ punctorum Meridiani, in quibus ſtellæ illæ meridiem agunt. Jam quod ad longitudinem Telluris attinet, ex. gr. E B F C, quod hæc quoque circularis ſit, & quod tellus tumorem Sphæricum juxta hanc dimenſionem habeat, ex eo probatur, quoniam Sol & omnes ſtellæ populis, qui à nobis verſus Orientem agunt, citius multo oriantur, quam nobis & citius occidunt: illis vero, qui ad Occidentem à nobis habitant, contra, tardius oriuntur & tardius occidunt, & quidem juxta eam proportionem temporis, quam habent diſtantiæ meridianorum iſtorum locorum à noſtro meridiano. Ita ſi duo loca à noſtro ſumantur, unius meridiani diſtantia verſus Orientem 225 mill. alterius 450, nempe dupla: tunc deprehendemus in hoc loco duabus horis citius Solem oriri quam in noſtro: in altero vero loco tantum una hora citius orietur. Clarius fit argumentum, ſi de appulſu Solis ad meridianos diverſorum locorum proponatur. Etenim quæ eſt ratio diſtantiæ locorum à noſtro, eadem obſervabitur ratio temporum, quæ intercedunt inter appulſus ad Meridianos illos & noſtrum, ſive inter arcus Æquatoris, inter Meridianos illorum & noſtrum interceptos: quod

ex Eclipſibus conſpicuum fit. Hæc autem fieri, ſi Telluri Sphæricam figuram tribuamus, oſtenditur per globum artificialem: aliæ vero figuræ ad hoc ineptæ ſunt efficiendum.

Ita tam de latitudine Telluris quam longitudine Sphærica figura oſtenſa fuit.

Verum ex ſola etiam latitudine Telluris probari poteſt Sphærica ejus figura, (cum aliquid difficultatis habere videatur ratio longitudinis.) Etenim quoniam omnes ſectiones Telluris, quæ fiunt ſecundum latitudinem ejus in diverſis locis, ſunt peripheriæ circulorum, tranſeant vero per idem cæli punctum nempe polum converſionis vicinum ſtellæ polari; ex hiſce duobus inferre licet ſolide, quod Telluris figura Sphærica ſit. Eſt enim Theorema Geometricum, quod propterea à Geometris demonſtrari debet, hoc: ſi ſolidum aliquod ſive corpus ſecetur planis utcunque multis per unum aliquod punctum tranſeuntibus, fiantque omnes ſectiones in ſuperficie peripheriæ circuli, iſtud corpus Sphæricum eſt.

Accedit alia non parum fortior ratio à cœlo petita, nimirum umbra, quam tellus averſa parte à Sole ſpargit ad Lunam, unde hæc Eclipſin patitur. Quoniam enim hæc umbra Conica eſt, ut ex Lunæ obſcuratæ ratione declaratur, & vero, Optici demonſtrant, ſi ſolidum aliquod utcunque luminoſo oppoſitum Sphærico faciat Conicam umbram, ſolidum illud eſſe Sphæricæ figuræ, hinc recte aſſeritur Sphærica Telluri figura.

Rigide tamen ſi agamus, concludit Argumenta à Telluris contemplatione, pro illius rotunditate Sphærica deſumpta ſunt hæc.

1. A circumnavigatione. Quoniam octies jam Europæi ex Europa ſolventes & directo ad Occidentem & Auſtrum itinere uſque ad Fretum Magellanicum, deinde ad Occidentem & Septentrio-

nem iterum redierunt ab Oriente in Europam, atque omnia illis phænomena evenere, quæ a globi proprietate emanant: quod certe haud factum fuiſſet, ſi Tellus non eſſet globoſa. Certe ſuper hanc figuræ Telluris hypotheſin omnes illæ navigationes fundatæ fuerunt, quæ propterea non ita feliciter ſucceſſiſſent, ſi alia fuiſſet ejus figura.

2. Quando vel mari vel terra proficiſcimur ab altis turribus & montibus, tunc paulatim partes turris & montium inferiores occultantur nobis uſque ad ipſa faſtigia, quæ ultimo occultantur. Eodem modo quando e longa diſtantia accedimus ad turrim vel montem excelſum, primo apex nobis ſe offert conſpiciendum, deinde partes continuæ inferiores, donec in propinquo verſantibus nobis ipſa radix montis ſeu pes videtur. Et fit hoc apparitionis & occultationis incrementum omnino juxta talem proportionem, qualem tumor Sphæricus Telluris cauſari poteſt: neque juxta aliam figuram explicari poteſt. Diagramma clarius propoſitum efficiet.

3. Quia dimenſio altitudinis montium, quæ ſuper hypotheſin globoſæ Terræ figuræ fundatur, cum rei veritate convenire deprehenditur.

Cæterum ut omnium horum argumentorum à poſteriori deſumtorum numerum in unam ſummam contrahamus, (etſi Geometrice tractari poſſent, ſed magni laboris & difficultatis ea res foret. Nam demonſtrandum eſſet, poſita hac vel iſta proprietate, lineam eſſe circularem;) ideo Sphærica figura Telluri aſſignanda eſt, quia omnes apparentiæ tam cæleſtes, (ut poli elevatio diverſa, diverſa Solis altitudo ejuſdem diei in diverſis regionibus, umbrarum ratio, dierum longiſſimorum differentia & incrementum verſus polum, ſtellæ plures vel pauciores apparentes circa polos, diverſum ortus & occaſus ſyderum tempus, &c.) quam Ter-

Terreſtres, ut navigationum directio, apparitio & occultatio montium turriumque, diſtantiæ locorum, plagæ, venti, &c. commodiſſime & apte explicantur juxta illam figuram: neque alia figura excogitari poteſt, quæ id præſtet, ut ex conſideratione variarum figurarum patet. Et noſter globus factitius terreſtris omnia ita exhibet, ſicut in Tellure revera deprehenduntur: quod certe non fieret, ſi Tellus aliam haberet figuram, quam noſtri factitii globi. Et quamcunque aliam formam elegeris, innumera abſurda ſequuntur. Namque planam non eſſe, ex adductis apparentiis manifeſtum eſt. Nec cavam eſſe poſſe patet ex eo, quod ſol & ſtellæ prius occidentalibus populis quam orientalibus apparere deberet, ſi talis eſſet, ſicut videmus Solem Orientem prius illuſtrare valles quam averſam montium partem.

Neque parum ad hoc credendum facit, quod ex omnibus corporibus ſolum Sphæricum ſimilare eſt, hoc eſt cujus omnes partes inter ſe ſimiles ſunt, & ſibi mutuo applicari poſſunt; & ſumtis duabus æqualibus partibus, omnes affectiones, quæ uni parti conveniunt, illæ etiam alteri competunt. Hoc autem in nullo alio corpore locum habet. Et vero in Telluris dimenſione deprehendimus, cum in diverſis locis eadem ratione inſtituatur, inveniri eandem magnitudinem.

Rationum vero, quibus quidam planam figuram attribuere Telluri ſunt conati, levitatem quilibet perſpicere poteſt: Sunt enim hæ. 1. quia ſereno aëre mare planum apparet, eodem modo etiam terra, ſi undique circumſpiciamus. 2. quia niſi tellus plana figura eſſet, nimis ruinæ videretur obnoxia, & mobilis; ſed planæ figuræ ſunt ſtabiliores. 3. quia Sol & Luna dum oriuntur & occidunt, rectis lineis paulatim oriri & occultari videntur, debebant autem curva linea ſecari ab Hori-

zonte noſtro, ſi Tellus Sphærica vel ſaltem rotunda eſſet. Ita antiqui ratiocinati ſunt, ut Ariſtoteles refert. 4. Quidam contra globoſitatem ratiocinantur ex tot montibus qui rotunditatem impediant. 5. Quia aqua cenſetur altior eſſe quam terra. 6. Quia fieri non poſſe exiſtimant, ut homines nobis oppoſiti conſiſtant in Tellure, & non deorſum ad cœlum cadant. Hæc cogitatio multis doctis quoque, non vulgo tantum ſcrupulum facit, quod vix credidiſſem, niſi ex ipſorum ore aliquoties iſta audiviſſem, qui mihi confeſſi ſunt, etſi Sphæricam Telluris figuram non auſint neque poſſint propter urgentes rationes negare, tamen iſtum ſcrupulum non poſſe ex animo amovere. ut taceam Auguſtini atque aliorum Patrum ſarcaſmos & irriſiones. Cæterum hæ rationes à quovis facile refutantur. Montium altitudinem, nullam habere proportionem ad Terræ magnitudinem infra demonſtrabitur. Porro poſita jam & aſſerta Sphærica Telluris figura, omnia illa, quæ Geometræ de Sphæra & globo demonſtrarunt, Telluri accommodari poterunt & debent, ideoque centri, diametri, ſeu axis ſemidiametri, poli, circuli maximi, &c. definitiones in memoriam vocandæ ſunt.

Quiſnam autem primus Telluris Sphæricam figuram aſſeruerit, id antiquitatis tenebris obvolutum eſt. Sane vetuſtiſſimam eſſe doctrinam ex eo patet, quod Babylone ab Alexandro capta inventæ ibi ſint Eclipſes annotatæ & ſupputatæ, ad annos ante Chriſtum multos, quod ſine hac Telluris figuræ cognitione fieri nequit. Thaleti Græco ſatis hoc perſpectum fuiſſe, ex prædictione Eclipſis patet.

CAPUT

## Caput IV.

### *De Telluris dimenſione & magnitudine.*

Telluris dimenſio tria complectitur primaria capita. 1. Diametri ſeu ſemidiametri, hoc eſt lineæ à ſuperficie ad centrum ut etiam peripheriæ, terræ ſive circuitus longitudinem. 2. Superficiei totius Telluris magnitudinem. 3. Soliditatem ſeu corpoream Telluris dimenſionem. Cæterum hæc ita comparata ſunt, ut uno eorum cognito, reliqua duo innoteſcant per Geometrica Theoremata, quoniam tellus Sphæra quædam eſt: ut capite 2 monſtratum eſt. Nobiliſſima hæc & cognitu digniſſima affectio jam à multis ſeculis exercuit præſtantiſſima ingenia: ita ut quidam integros libros de hac ſola materia conſcripſerint. Et ideo non ingratum ſtudioſis Geographiæ fore putavi, ſi hiſtoriam hujus dimenſionis hoc loco enarrarem. Diogenes Laërtius laudat Anaximandrum Mileſium Thaletis *diſcipulum*, quod præter alia Aſtronomica inventa, primus quoque terræ mariſque circuitum ſeu perimetrum deſcripſerit: Vixit autem Anaximander circa annum 550 ante Chriſtum natum. Ejus dimenſionem ſecuti videntur Mathematici ſequentium temporum, uſque ad Eratoſthenem, quoniam nullius alterius mentionem faciunt ſcriptores: atque ideo ab Anaximandro aſſignatam magnitudinem eam exiſtimo eſſe, quam Ariſtoteles annotavit in fine libri 2 de Cælo dicens: Mathematicorum etiam, qui magnitudinem orbis terræ metiri conantur, quadringentis terram cingi ſtadiorum millibus dicunt. Ex hac perimetro non eſt difficile aſſignare ſemidiametrum Telluris juxta Anaximandrum. Verum enimvero cum præter unicum illum Diogenis Laërtii locum nihil annotatum inveniamus

de Anaximandri Inventione & modo, obſcurata eſt illius diligentia, & Eratoſthenis, qui poſt Anaximandrum hoc negotium ſuſcepit, celebrata ab omnibus induſtria: Vixit hic circa annum 200 ante Chriſtum: & ut in reliqua Matheſi & dimenſionibus fuit verſatiſſimus, ita hanc Telluris Geodæſiam accuratiſſime perfeciſſe exiſtimatus eſt, & illi primo hæc gloria aſſcripta. Prodidit autem perimetrum ſeu ambitum Telluris eſſe ducentorum quinquaginta mill. ſtadiorum (250000, alii 252000) quæ Plinius ait efficere paſſuum Romanorum trecenties quindecies centena millia, hoc eſt 315000 milliaria Romana, quæ ſingula cenſentur mille paſſuum.

Scripſerat Eratoſthenes de Geographia tres libros, qui jam non exſtant amplius injuria temporis: Strabo ſingulorum librorum argumenta recenſet: & Cleomedes Modum annotavit, quo Eratoſthenes uſus eſt ad inventionem ambitus Telluris: in quo quid deſideretur, poſtea dicemus. Etenim Eratoſthenis dimenſio à multis Mathematicis, inprimis Hipparcho (100 annis poſt Eratoſthenem) judicata eſt à vero abludere: etſi de Hipparchi dimenſione nihil perſcriptum ſit niſi quod 25000 ſtadia addiderit Eratoſthenis perimetro. Sed proximus poſt Eratoſthenem aggreſſus eſt hanc doctrinam Poſidonius, ſcientiſſimus non tantum Aſtronomus & Practicus, verum etiam in omni Philoſophiæ parte, paulo ante Chriſti Nativitatem, nempe Ciceronis & Pompeii ætate. Hic per ſuam dimenſionem invenit Terræ ambitum eſſe ſtadiorum 240000, ut Cleomedes annotavit; verum 180000, ut Strabo: unde magnum exiſtit dubium de cauſa hujus diſcrepantiæ inter Cleomedis & Strabonis aſſignationem: cum Strabonis hæc verior ſit, etſi paucis verbis prolata: Cleomedis autem à vero aliena, etſi multis Geo-

dæſiam Poſidonii enarraverit, *De ipſius Modo dicemus infra.*

Cæterum Eratoſthenis dimenſio à plurimis adhuc uſurpata eſt uſque ad Ptolomæum (anno 144 poſt Chriſtum) qui perimetrum 180000 ſtadiorum uſurpavit & veritati convenientem præ reliquis eſſe aſſeruit, ita ut à Theone hæc ipſi inventio tribuatur. Marinum quoque celebrem Geographum & cujus ſcriptis Ptolomæus multum fuit adjutus, aliquid tentaſſe in hoc negotio colligitur ex ejuſdem Ptolomæi Geographicis.

Ipſe Ptolomæus teſtatur de ſemetipſo in libr. 1. Geog. cap. 3. quod dimenſionem hanc tentaverit, & quidem alia via, quam præceſſores, in locis nimirum diverſorum Meridianorum: ſed non addit, quantam invenerit perimetrum: uſurpat enim à Marino & præceſſoribus acceptam 180000 ſtadiorum.

Poſt illa tempora, cum in Græcia paulatim ſcientiarum cultus evaneſceret, nihil in hoc negotio actum, neque Romani quicquam ſuſceperunt.

Sed Arabes & Saraceni, rerum potiti, ſicut aliarum diſciplinarum ſplendorem à Græcis ad ſe tranſtulerunt, ita hanc Matheſis partem non liquerunt intactam. Etenim (ut Snellius refert ex Abelfedea Geographo Arabe, qui circa annum Chriſti 1300 floruit, & cujus ſcripta Romæ excuſa ſunt) circa octingenteſimum Epochæ Chriſtianæ annum Maimon Rex Arabum, ſeu Califa Babyloniorum, Matheſeos ſtudioſus, utpote qui magnam Ptolomæi Conſtructionem juſſit ex Græco in Arabicum ſermonem convertere, qui ab Arabibus dicitur Almageſtus Ptolomæi, hic, inquam, Maimon convocatis quibuſdam Mathematum peritis mandavit, ut Terræ perimetrum ſcrutarentur. Ad quod peragendum campos Zinjar ſeu Meſopotamiæ elegerunt, atque ſub eodem

Meridiano à Septentrione in Auſtrum progreſſi, donec elevatio poli uno gradu decreverat, invenerunt ad amuſſim intervallum ſeu iter confectum eſſe 56 milliarium vel $56\frac{1}{2}$, unde conficitur perimetrum juxta eos eſſe 20060 vel 20340 milliarium.

Ex eo tempore ad noſtrum uſque ſeculum nemo problema hoc ſollicitavit: ſed Arabes plerique hanc ſuorum Mathematicorum dimenſionem uſurparunt: Latini vero, cum Aſtronomiam tractare inciperent, adhibuerunt eam, quam Ptolomæus uſurpaverat 180000 ſtadiorum, quæ faciunt 324000 milliaria Italica, vel Germanica 5400 milliaria, quoniam uni gradui quindecim Germanica vel 60 Italica aſſignata ſunt, cum deberent aſſignari 15 & $\frac{5}{8}$, quoniam 32 ſtadia tribuuntur circiter uni Germanico milliari: & ſic perimeter foret 5625 milliar. Germanica. Cæterum ante triginta circiter annos Mathematicus inſignis Snellius Profeſſor Leydenſis, animadvertens uſitatam Mathematicis perimetrum terræ, vel unius gradus definitam in milliaribus quindecim magnitudinem, non certa inniti demonſtratione, ſed dubiam eſſe, ideo magna prorſus induſtria dimenſionem hanc aggreſſus eſt, & feliciter perfecit, demonſtrans unius gradus in terra magnitudinem eſſe 28500 perticarum (quarum ſingulæ continent duodecim pedes Rhinlandicos) ſive novendecim milliarium Hollandicorum, & totam perimetrum 8640 milliarium. Milliare autem definit perticis 1500, ſive 18000 pedibus Rhinlandicis. Hanc hiſtoriam dimenſionis Telluris placuit præmittere, ut Lectores intelligant, quanta cum induſtria hoc negotium tractatum ſit, & quanta cum difficultate conjunctum. Jam de modo ipſo dimetiendi loquemur.

Inni-

Innititur autem hæc Inventio figuræ Telluris, quam in præcedenti capite probavimus Sphæricam eſſe. Etenim concipimus Tellurem ſecari plano tranſeunte per centrum: hæc ſectio efficiet circulum Telluris maximum (Sphærâ enim utcunque ſectâ, ſectio fit circulus; ſi autem per centrum ſecetur, circulus erit maximus), & ideo hujus circuli peripheria in ſuperficie Telluris erit ambitus ſeu circuitus & perimeter telluris. Et ab hujus peripheriæ magnitudine incipit hoc dimetiendi negotium. Quoniam itaque hæc peripheria, ſicut aliæ, dividitur animo in 360 gradus (ut cap. 2 dictum) & vero totius peripheriæ magnitudinem obire non poſſumus, ideo eo reducitur problema, ut unius gradus vel alterius partis, ex gr. $\frac{1}{2}$ grad. magnitudinem in menſura cognita inveniamus, cujus neceſſitas etiam in aliis problematibus occurrit. Peripheriam autem Telluris accipimus plerunque Meridiani circuli, quia hic facillime & minori erroris occaſione determinatur per noſtrum locum & Septentrionem ſeu ſtellam polarem, vel aliis modis, quos cap. XXIII afferemus.

### *Modus Primus, quo Arabes & alii uſi ſunt.*

Horizon HhRſſ ſit itaque Meridiani noſtri terreſtris (qui cæleſtis abcd ſubjacet & concentricus eſt), peripheria ABCD. R centrum Telluris. Noſter locus B. vertex b polus Telluris A, cæleſti ſubjacens. Erit elevatio poli ſupra Horizontem AHah. Aſſumamus jam alium locum in eodem meridiano, ABCD vel ſub eodem abcd jacentem G, vertex g, Horizon fFRtT. Sit jam obſervata accurate elevatio poli in loco B, nempe ah vel AH. Item loci G, nempe fa vel FA. Et auferatur FA ab HA, relinquitur HF,

 cui

cui arcus B G inter loca interceptus eſt æqualis. Deinde intervallum inter B G accurate metiendum eſt in certa menſura, ex. gr. quot perticas contineat, vel quot milliaria. Hæc enim reſpondebunt arcui B G. Et per regulam auream ut B G ad A B G c d 360 gr. ita inventum intervallum vel perticæ vel milliaria ad perticas vel milliaria totius perimetri A B G C D : Vel ut B G arcus ad unum gradum ita inventæ perticæ vel milliaria ad perticas vel milliaria, quæ debentur uni gradui.

N o t a. Si intervallum B G non placeat metiri, ſed vulgi determinationem ſequi placet, tunc juxta illud iter determinanda eſt quantitas. Ex gr. Uni gradui reſpondere quindecim milliaria talia, qualia inter B G ſint decem, &c.

Exemplum. B Amſtelodamum, ubi Elevatio poli A H, a h eſt 52 gr. 23. min. G ſit Schoonven jacens cum Amſtelod. ſub eodem meridiano, cujus Elevatio poli A f, a f eſt 51 gr. 54 min. Eſt itaque f h vel B G, 29 minut. Diſtantia autem inter Amſtelod. & Schoonhoven eſt $9\frac{1}{4}$ milliar. Holland. vel perticarum Rhinland. (12 ped.) 13875. Itaque ut 29 minut. ad 60 min. vel 1 gr. ita $9\frac{1}{4}$ ad 19 mill. Holl. Ergo 19 mill. Hollandica faciunt gradum unum in peripheria Telluris. Et 360 gr. ſive tota peripheria eſt milliar.

Vel: intervallum B G cenſetur $7\frac{1}{4}$ milliarium Germanicorum (debet unum cenſeri 1900 perticis Rhinlandicis.) Itaque fiat: ut 29 pr. ad 60 pr. ita $7\frac{1}{4}$ ad 15 milliaria talia Germanica. Itaque 1 pr. facit 15 milliar. Germanica. Ita Pragæ Elevatio, poli eſt 50 gr. 6 min. Lincii 48. gr. 16 min. Different. B G erit 1 gr. 50 min. Et cenſetur diſtare 26 mill. Germanica. Itaque perimeter erat 5105 milliarium. Et totus circuitus telluris 5400 milliar.

Modus

*Modus ſecundus, Eratoſthenis.*

Sint iterum duo loca telluris in eodem Meridiano. B. ſit Alexandria Ægypti, ubi Eratoſthenes Regiæ Bibliothecæ præfectus vixit. G ſit Syene, urbs Ægypti ſub Tropico Cancri, quam Eratoſthenes in ſua dimenſione elegit, & diſtantiam ejus ab Alexandria aſſumſit 5000 ſtadiorum. Obſervetur quadrante jam in ambobus locis uno eodemque die in meridie Solis quando in lineam meridianam a b c d venit, diſtantia à verticibus b, g. Sit Alexandriæ die ſolſtitii, 21 Junii obſervata g f ſeu G F, $\frac{1}{50}$ peripheriæ ſive 7. gr. 12 min. In Syene autem ſit nulla diſtantia, hoc eſt Sol vertici eorum g eminet perpendiculariter. Erit itaque B G arcus inter duo hæc loca interceptus 7 gr. 12 min. Et quia diſtantia ponitur 5000 ſtadior. (quorum 8 faciunt milliare Italicum vel 32 Germanicum.) Itaque juxta regulam auream erit ut 7 gr. 12 pr. ad 1 gr. (vel ut $\frac{1}{50}$ ad $\frac{1}{360}$ ſive ut 5 ad 36) ita 5000 ad $694\frac{4}{9}$ ſtadia, quæ debentur uni gradui, Vel ut $\frac{1}{50}$ ad 50 ſive ut 1 ad 50, ita 5000 ad 250000 ſtadia totius peripheriæ A B C D, juxta hanc dimenſionem. Cæterum cum diverſi ſint modi ad altitudinem Solis meridianam, & diſtantiam à vertice g b ſumendam, Eratoſthenes illud fecit per Sciathericum cavum Sphæricum, quod Scaphen & Scaphium appellarunt, ubi ſtylus B X indicat verticem O X Z radius ſolis umbram ſtyli terminans deſignat arcum B Z, quantus eſt O b diſtantia ſolis à vertice, 7 gr. 12 pr. Alexandriæ: Sed in Syene ſtylus G X nullam umbram ſpargit eo die: quia Sol O illi perpendiculariter imminet, & ideo nulla tunc Solis à vertice eſt diſtantita. Quoniam itaque Angulus B X Z eſt æqualis angulo b x o, cujus menſura eſt b O ſive

B G, ideo B G æqualis eſt B Z, 7. gr. 12. pr. vel $\frac{1}{50}$ peripheriæ. Reliqua peraguntur, ut dictum eſt.

## *Modus tertius Poſidonii.*

Sint duo loca B G ſub eodem Meridiano. Poſidonius ſumſit B, Rhodum, ubi ipſi vixit, & G Alexandriam Ægypti. Obſervetur in his duobus locis, ſtellæ alicujus S, altitudo, quando in Meridianum venit, ſupra Horizontem: idque eadem die vel diverſis diebus. Nihil enim refert. Poſidonius ſumſit ſtellam S Canobum, fulgentem & primæ magnitudinis in Argo navi. Hæc autem ſupra Horizontem h H S Rhodi non oriebatur, ſed tantum ſtringebat Horizontem in S: Sed ſupra Alexandrinum Horizontem F R t, elevata erat arcu t S, $\frac{1}{48}$ totius peripheriæ, ſive 7 gr. 30 min. Itaque arcus T s, hoc eſt B G, diſtantia erit etiam 7 gr. 30 min. Eſt autem juxta ipſum intervallum Rhodi & Alexandriæ 5000 ſtadiorum. Itaque ut 7 gr. 30 min. ad 1 gr. ſive ut $\frac{1}{48}$ ad $\frac{1}{360}$, hoc eſt, ut 48 ad 360 ita 5000 ad 666 $\frac{2}{3}$ ſtadia, quæ debentur uni gradui. Vel ut 1 ad 48 ita 5000 ad 240000 ſtadia totius perimetri telluris juxta haſce Poſidonii hypotheſes.

## *Modus quartus Snellii.*

Quia in prioribus Modis aſſumſimus duo loca B, G, ſub eodem meridiano jacentia, & vero loca commoda ad hoc negotium ſub diverſis meridianis jacere poſſunt, ideo de hoc quoque caſu exemplum proponendum eſſe duximus, & quidem Snelli.

Sit itaque A B C D Meridianus Alcmariæ, B Alcmaria. Elevatio poli h a 52 gr. 40$\frac{1}{2}$ min. diſtantia à polo B A 37 gr. 19 min. 30 ſec.

Alter locus ſit P, Berga ad Zomum, Meridianus

bus A P V V diſtantia à polo,hoc eſt, complementum Elevationis (51 gr. 29 min.) A P, eſt 38 gr. 31 min. Itaque ducta P G perpendiculari ad A B G, differentia diſtantiarum à polo eſt B G, 71 min. 30 ſec. vel 1. gr. 11. min. 30 ſec.

Porro diſtantiam Alcmariæ à Berga, B P, Snellius invenit geodæſia operoſa 34710, perticarum Rhinlandicarum: Et angulum poſitionis P B G 11 gr. 26 min. 2 ſec. Itaque in Triangulo rectangulo P B G, datur hypotenuſa BP & angulus PBG. Itaque per probl. cap. 2 invenitur B G 34018, (pro quibus Snellius aſſumit 33930. Nam detrahit 88 perticas propter ſtationes elevationum poli). Eſt autem arcus BG 71 $\frac{1}{2}$ ſcrupuloſorum, differentia Elevat. poli. Itaque ut 71$\frac{1}{2}$ min. ad 1 gr. vel 60 min. ita 33930 (vel 34018) ad 28473 perticas pro uno gradu, vel ad numerum rotundum, 28500, ſive 19 milliar. Holland. Qui ſphæricam Trigonometriam callent, Ex datis, A B, A P, angulo A B P poſſunt invenire arcum B P 1 gr. 14 min. qui cum æquentur perticis 34710, erit 1 gr. æqualis perticis 28300 perticarum ſeu 18 milliar. & $\frac{4}{5}$. Sed quod hic numerus à Snelliano differt, cauſa eſt 1, quod Snellius non ipſa puncta turrium B, P, ex quibus angulum G B P eſt adeptus, ſumſit pro electionibus poli cognoſcendis, ſed loca ſeu ædes paululum remotas ab iis. Vide eum p. 197. Eandem tamen inventum iri polorum altitudinem in turribus nemo poteſt dubitare. Altera cauſa eſt, quod lineas B G, B P, P G, aſſumit rectas, quæ tamen rectæ non ſunt, etſi parvam & nullius momenti differentiam videatur hæc diſcrepantia creare. Sed aſſumatur Snelliana quantitas gradus 28500 perticarum (mea 28300 perticarum) hæ faciunt 19$\frac{147}{150}$ mill. (meæ 18$\frac{4}{5}$ milliar. Erit perimeter ſeu ambitus juxta Snellium 10,260,000

pertic. vel 123, 120, 000 pedum, vel 8640 milliar. Holland.

## *Quintus modus, primus Terreſtris.*

Tres ſequentes modi terreſtres ſunt, ſine cœlo & meridiana linea opus perficientes. Sit B P montis vel turris altitudo: hæc geodæticâ ratione inquirenda eſt. Dein termini remotiſſimi, à quo videri poteſt, vel qui ex eo videri poteſt, diſtantia P S. Et licet P S recta non ſit, tamen quia totius telluris peripheriæ minima portio eſt, ideo pro recta ſumitur: & Triangulum B P S rectangulum: in quo ex datis B P, P S, invenitur angulus B S P, cui æqualis eſt P R S, cujus menſura eſt arcus S P. Itaque ut hic arcus ad unum gradum, ita inventa diſtantia P S ad quantitatem unius gradus. Ex. gr. ſit B P altitudo 480 paſſuum ſive $\frac{1}{8}$ circiter milliaris Germanici. Et diſtantia P S puucti S, quod viſum terminat, ſit 40000 paſſuum vel 10 milliarium Germ. Itaque juxta probl. cap. 2 fiat: Vt P S 40000 paſſ. ad B P. 480 paſ. ita Sin. Tot. 10000000 ad 11904, Tangentem anguli B S P vel S R P vel arcus S P, nempe 41 m. Itaque ut 41 m. ad 60 m. ita 40000 paſſ. ad 59000 paſſus, hoc eſt 15 milliaria circiter pro uno gradu.

Vel ſine Tabula ſinuum & ſine perimetri inventione poteſt inveniri ſemidiameter P R. Etenim ut B P ad P S ita P S ad P R, ut 480 ad 40000, ita 40000 ad 3333333 paſſus pro ſemidiametro R P.

## *Modus ſextus, ſecundus Terreſtris, ſine diſtantiæ cognitione.*

Verum eadem ſemidiameter R P etiam hoc modo concludetur & invenietur. Sit P B turris excelſa, nimirum ex foramine B demiſſa bolide deprehendatur altitudo 100 paſſ. (Vel ſi montis

P B

PB altitudo ſit cognita ex alia geodæſia 4000 paſſuum. Deinde adhibito in faſtigio B inſtrumento inveniatur angulus ultimi viſus, P B S, 88 gr. 37 min. Itaque B R S erit 1 gr. 23 min.

Ex Canone Sinuum ſumatur ſinus 88 gr. 37 m. Et hic ſubtrahatur à ſinu toto 10000000.

Fiatque ut Reſiduum ad ſinum 88 gr. 37 min. ita B P 1000 paſſuum ad ſemidiametrum S R in paſſibus.

## *Modus ſeptimus, tertius Terreſtris.*

Hic modus prioribus accuratior & ad praxin accommodatior videbitur, adhibens duos montes, vel altitudines quorum non altitudo ſed diſtantia cognita ſit, quæ geodætice inveniri poteſt. Sit B P una altitudo, mons, turris, arx, &c. S T altera, diſtantia T P ſit quinque milliarium Germanicorum. Inveniatur per Inſtrumentum angulus B T R 89 gr. 45 min. & in altero monte T B R 89 gr. 55 min. Erit angulus P R S 920 min. (quia tres anguli T, B, R æquantur duobus rectis 180 gr.) Quare juxta regulam auream ut 20 gr. ad 60 gr. ita 5 milliaria ad 15 mill. pro uno gradu.

Hi ſunt præcipui modi Telluris dimetiendæ. Namque ex inventa unius gradus menſura, tota perimeter, diameter, ſuperficies & ſoliditas invenitur ita.

Quoniam perimeter juxta Snellium eſt 8640 mill. Holl. vel 10, 260, 000 pertic. Rhinlan. vel 123, 120, 000 pedum. Ideo per probl. c. 2 invenitur ſemidiameter Telluris $1088\frac{3}{4}$ mill. vel pertic. 1633190 vel pedum 19598300. Superficies telluris $1881135 3\frac{3}{5}$ milliaria Holl. quadrata.

Et tota ſoliditas eſt milliarium Cubicorum 40956831512.

Ve-

Verum quoniam uſitatior eſt ſupputatio per Germanica milliaria, quorum quindecim unum gradum conſtituant, ideo hæc adhiberi poſſunt, ſed cum hac conditione, ut talia intelligantur milliaria, quorum xv faciant xix milliaria Hollandica, ſive ut unum milliare contineat perticas Rhinlandicas 1900, vel pedes Rhinlandicos 22800.

Erit itaque peripheria ſeu circuitus telluris talium milliarium 5400: ſemidiameter 860: ſuperficies 9278181 mill. quadrat. Soliditas 265693384 milliarium Cubicorum.

Commodiſſima vero ſunt Italica milliaria, quorum ſexaginta uni gradui ſolent attribui. Sic enim apte unum milliare reſpondet uni minuto gradûs. Sed debet tale milliare Italicum intelligi, quod habeat perticas Rhinlandicas 475. Sic erit circuitus telluris talium milliarium 21600: ſemidiameter, 3440. Hiſce ita expoſitis, cauſæ afferendæ ſunt, cur autorum recitatæ antea dimenſiones ita diſcrepent, & quid in ſingulis deſideretur.

In primo Modo hæc occurrunt. 1. Quod in ſumenda elevatione poli erretur. 2. Quod de locis ſub eodem Meridiano dubitari poſſit. 3. Quod diſtantia non diſtinctè explicetur. Et quia Arabes hoc modo uſi ſunt, ideo quæ in eorum dimenſione deſiderantur, ſunt hæc. 1. Ignota nobis eſt exacta magnitudo milliaris eorum (4000 cubitorum eſt juxta Alfraganum). 2. Non indicarunt loca, quorum elevationes ſumſerunt, & ideo de illorum diligentia non poſſumus inquirere. 3. Nec modum quo diſtantiam menſi ſunt, indicarunt.

In Eratoſthenis Dimenſione hæc animadverſionem merentur.

1. Quod arcui invento BZ 7 gr. 12 min. non addidit 15 min. pro arcu inter radium Solis XZ & verum centralem radium, qui ſumendus fuiſſet, intercepto. 2. Quod

2. Quod Syenen & Alexandriam ſub eodem Meridiano jacere non probavit.

3. Quod umbrarum terminus non accurate poſſit notari, & præterea loca circa Syenem ad 150 ſtadia hoc habeant, quod ſine umbra ſit ſtylus.

4. Quod diſtantiam inter Syenen & Alexandriam aſſumſit juxta vulgi opinionem, quæ ἀκρίβειαν non curat: Neque ſtadiorum magnitudo nobis certo conſtet.

In Poſidonii Modo hæc vitia ineſſe cenſentur.

1. Quod Canobum non attolli exiſtimaverit ſupra Rhodi Horizontem, cum tamen 2 gr. attollatur; certe non potuit ſcire, quod accurate ſtringat.

2. Quod diſtantiam inter Rhodum & Alexandriam per conjecturas & vulgaria itinera determinavit.

3. Quod ipſius ſtadiaſmus non ſatis determinatus ſit.

4. Quod dubium ſit, An Alexandria & Rhodus ſub eodem Meridiano jaceant, &c.

In Modis terreſtribus hic ineſt defectus, 1. quod facile peccetur in montium exacta dimenſione. 2. Extremum viſus punctum accurate ſciri non poteſt, tum propter refractiones, tum propter oculorum debilitatem.

Hæc de Telluris circuitu maximo, ſemidiametro, ſuperficie & ſoliditate dixiſſe ſufficiat. Poſſemus ex ſoliditate de pondere ejus judicare, ſi corpus ſimilare eſſet: ſed quoniam diverſi ponderis partes, quarum proportio nos latet, illi inſunt, ideo non niſi facta ſuppoſitione pondus determinari poteſt.

Animadverſione dignum eſt, quod Telluris ſemidiameter ſit modulus & menſura omnium cæleſtium dimenſionum tam in aſſignandis diſtantiis planetarum à Tellure & à ſe invicem, quam in magnitu-

gnitudine eorum ſupputanda. Ita dicimus Solem abeſſe à Tellure Semidiametris 1200 circiter, Lunam 40, &c.

Cæterum cum in Geographia non tantum majores Telluris circulos, ut Æquatorem, &c. ſed etiam parallelos Æquatoris conſideremus, ideo etiam determinandum, quot milliaria vel perticæ reſpondeant uni gradui in ſingulis parallelis. Perticarum numerationem ex Snellio deſumſimus, milliaria ipſe ſupputavi: nempe 1900 pert. pro milliar. German. 1500 pro Belgico, ſed 475 pro Italico.

*Tabula quantitatis unius Gradus in ſingulis Parallelis.*

| Gradus, quibus paralleli diſtant ab Æquatore, ſive Elevatio poli parallelorum. | Perticæ unius gr. | Milliaria Holland. mill. | part. | Milliaria German. | min. | Milliar. Italica. | min. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Æquat. | 28500 | 19. | | 15. | 0 | 60. | |
| 1 | 28496 | 18. | 1496 | 14. | 59 | 59. | 56 |
| 2 | 28483 | 18. | 1483 | 14. | 59 | 59. | 55 |
| 3 | 28461 | 18. | 1461 | 14. | 58 | 59. | 52 |
| 4 | 28431 | 18. | 1431 | 14. | 57 | 59. | 50 |
| 5 | 28392 | 18. | 1392 | 14. | 56 | 59. | 46 |
| 6 | 28344 | 18. | 1344 | 14. | 55 | 59. | 40 |
| 7 | 28288 | 18. | 1288 | 14. | 53 | 59. | 37 |
| 8 | 28223 | 18. | 1223 | 14. | 51 | 59. | 24 |
| 9 | 28149 | 18. | 1149 | 14. | 48 | 59. | 12 |
| 10 | 28067 | 18. | 1067 | 14. | 46 | 59. | 4 |
| 11 | 27976 | 18. | 976 | 14. | 43 | 58. | 52 |
| 12 | 27877 | 18. | 877 | 14. | 40 | 58. | 40 |
| 13 | 27769 | 18. | 769 | 14. | 37 | 58. | 28 |
| 14 | 27653 | 18. | 653 | 14. | 33 | 58. | 12 |
| 15 | 27529 | 18. | 529 | 14. | 29 | 58. | |

| Latitudo. | Perticæ unius gr. | Milliaria Holland. mill. part. | Milliaria German. min. | Milliar. Italica. min. |
|---|---|---|---|---|
| 15 | 27653 | 18. 453 | 14. 25 | 57. 40 |
| 17 | 27255 | 18. 255 | 14. 21 | 57. 20 |
| 18 | 27105 | 18. 105 | 14. 16 | 57. 4 |
| 19 | 26947 | 18. 0 | 14. 11 | 56. 44 |
| 20 | 26781 | 18. | 14. 6 | 56. 24 |
| 21 | 26607 | 17. 1107 | 14. 0 | 56. 0 |
| 22 | 26425 | 17. 925 | 13. 54 | 55. 36 |
| 23 | 26234 | 17. 734 | 13. 48 | 55. 12 |
| 24 | 26036 | 17. 536 | 13. 42 | 54. 48 |
| 25 | 25830 | 17. 330 | 13. 36 | 54. 24 |
| 26 | 25616 | 17. 116 | 13. 29 | 54. 0 |
| 27 | 25394 | 16. 1394 | 13. 22 | 53. 28 |
| 28 | 25164 | 16. 1164 | 13. 15 | 53. 0 |
| 29 | 24927 | 16. 927 | 13. 7 | 52. 28 |
| 30 | 24681 | 16. 681 | 13. 59 | 51. 56 |
| 31 | 24429 | 16. 429 | 12. 51 | 51. 24 |
| 32 | 24169 | 16. 169 | 12. 43 | 50. 52 |
| 33 | 23902 | 15. 1402 | 12. 35 | 50. 20 |
| 34 | 23628 | 15. 1128 | 12. 26 | 49. 44 |
| 35 | 23346 | 15. 846 | 12. 17 | 49. 8 |
| 36 | 23057 | 15. 557 | 12. 8 | 48. 32 |
| 37 | 22761 | 15. 261 | 11. 59 | 47. 56 |
| 38 | 22458 | 15. | 11. 49 | 47. 16 |
| 39 | 22149 | 14. 1149 | 11. 39 | 46. 36 |
| 40 | 21832 | 14. 832 | 11. 29 | 46. |
| 41 | 21509 | 14. 509 | 11. 19 | 45. 16 |
| 42 | 21180 | 14. 180 | 11. 9 | 44. 36 |
| 43 | 20843 | 13. 1343 | 10. 58 | 43. 52 |
| 44 | 20501 | 13. 1001 | 10. 47 | 43. 8 |
| 45 | 20152 | 13. 652 | 10. 36 | 42. 24 |

| Latitudo. | Perticæ unius gr. | Milliaria Holland. *mill. part.* | Milliaria German. *min.* | Milliar. Italica. *min.* |
|---|---|---|---|---|
| 45 | 19798 | 13. 298 | 10. 25 | 41. 40 |
| 47 | 19437 | 13. 0 | 10. 14 | 41. 0 |
| 48 | 19070 | 12. 1070 | 10. 2 | 40 8 |
| 49 | 18698 | 12. 698 | 9. 50 | 39. 22 |
| 50 | 18319 | 12. 319 | 9. 38 | 38. 32 |
| 51 | 17936 | 11. 1436 | 9. 26 | 37. 44 |
| 52 | 17546 | 11. 1046 | 9. 14 | 37. 0 |
| 53 | 17152 | 11. 652 | 9. 2 | 36. 8 |
| 54 | 16752 | 11. 252 | 8. 49 | 35. 26 |
| 55 | 16347 | 10. 1347 | 8. 36 | 34. 24 |
| 56 | 15937 | 10. 937 | 8. 23 | 33. 32 |
| 57 | 15522 | 10. 522 | 8. 10 | 32. 40 |
| 58 | 15103 | 10. 103 | 7. 57 | 31. 48 |
| 59 | 14679 | 9. 1179 | 7. 44 | 31. 0 |
| 60 | 14250 | 9. 750 | 7. 30 | 31. 0 |
| 61 | 13817 | 9. 317 | 7. 16 | 29. 4 |
| 62 | 13380 | 8. 1380 | 7. 2 | 28. 8 |
| 63 | 12939 | 8. 939 | 6. 48 | 27. 12 |
| 64 | 12494 | 8. 494 | 6. 34 | 26. 16 |
| 65 | 12045 | 8. 45 | 6. 20 | 25. 20 |
| 66 | 11592 | 7. 1092 | 6. 6 | 24. 24 |
| 67 | 11136 | 7. 636 | 5. 52 | 23. 28 |
| 68 | 10676 | 7. 176 | 5. 38 | 22. 32 |
| 69 | 10213 | 6. 1213 | 5. 23 | 21. 32 |
| 70 | 9748 | 6. 748 | 5. 8 | 20. 32 |
| 71 | 9279 | 6. 279 | 4. 53 | 19. 32 |
| 72 | 8807 | 5. 1307 | 4. 38 | 18. 32 |
| 73 | 8333 | 5. 933 | 4. 23 | 17. 32 |
| 74 | 7846 | 5. 346 | 4. 8 | 16. 32 |
| 75 | 7376 | 4. 1376 | 3. 53 | 15. 32 |

| Latitudo. | Perticæ unius gr. | Milliaria Holland. *mill. part.* | Milliaria German. *min.* | Milliar. Italica. *min.* |
|---|---|---|---|---|
| 76 | 6895 | 4. 895 | 3. 38 | 14. 32 |
| 77 | 6411 | 4. 411 | 3. 23 | 13. 32 |
| 78 | 5925 | 3. 1425 | 3. 8 | 12. 32 |
| 79 | 5438 | 3. 938 | 2. 25 | 11. 28 |
| 80 | 4949 | 3. 449 | 2. 36 | 10. 24 |
| 81 | 4458 | 2. 1458 | 2. 20 | 9. 20 |
| 82 | 3966 | 2. 966 | 2. 5 | 8. 20 |
| 83 | 3473 | 2. 473 | 1. 50 | 7. 20 |
| 84 | 2979 | 1. 1479 | 1. 34 | 6. 12 |
| 85 | 2484 | 1. 984 | 1. 18 | 5. 12 |
| 86 | 1988 | 1. 488 | 1. 3 | 4. 12 |
| 87 | 1492 | 0. 1492 | 0. 47 | 3. 12 |
| 88 | 995 | 0. 995 | 0. 31 | 2. 4 |
| 89 | 497 | 0. 497 | 0. 16 | 1. 4 |
| 90 | 0 | 0. 0 | 0. 0 | 0. 0 |

## CAPUT V.

### *De Motu Telluris.*

MOtus Telluris Pythagoricus ſive circumrotatio (non tremor vel concuſſio illa), cauſa eſt plerarumque apparentiarum cœleſtium juxta Copernicanos, cum ſine illo unuſquiſque locus perpetuam harum conſtantiam habiturus fuiſſet. Sed nulla eſt Telluris affectio, de qua major atque ſeverior ſit diſputatio, cum etiam non ita dudum cenſuram Romanæ Eccleſiæ paſſa ſit. Quoniam autem admodum veriſimile multis videtur, eum dari, ideo paucis eum explicare conabor.

Solem, Lunam, omneſque cœli ſtellas apparere ſingulis diebus, hoc eſt, ſpatio 24 horarum ab Oriente ad Occidentem moveri, & ad eadem fere cœli

cœli loca redire, nemini vel ex vulgo ignotum eſt. Oportet itaque vel ipſas moveri revera, vel nos moveri, atque noſtrum motum imputari ſtellis. Etenim ſi duæ res diſtantiam mutent, alterutra ad minimum mota fuit; quod axioma manifeſtiſſimum eſt.

Terram ſtare, ſtellas cum cœlo moveri, vulgaris fuit & eſt opinio Aſtronomorum, qui Ptolomaïci vocantur: ſed ſtellas ſuum conſtanter tenere locum, & terram circumgyrari circa ſuum centrum olim defenderunt Pythagorici, quorum unus fuit celeberrimus Ariſtarchus Samius, qui propter hujus placiti defenſionem ab adverſario & inimico ſuo accuſatus eſt violatæ religionis coram Areopagitis, ſed abſolutus judicum ſententia. Cæterum paucos reperit adſtipulatores hoc dogma, ita ut multis ſeculis oblivione quaſi ſepultum fuerit: adeo nulla ejus in ſcholis vel mentio facta, donec Copernicus Aſtronomus inſignis ante duo circiter ſecula magnum ei conciliavit nomen, atque effecit, ut plurimi Aſtronomi & quidem excellentes dogma hoc amplecterentur atque multis rationibus confirmarent: inter quos non ita pridem floruerunt Dominus Keplerus Cæſarum Mathematicus, Galilæus de Galilæo Italus, & Magni Hetruriæ Ducis Mathematicus, & Lansbergius Belga. Et quoniam duplex nobis deprehenditur cæleſtium corporum motus, primus, quo omnes ſtellæ tam fixæ quam planetæ pari tempore, nempe 24 horis, circa tellurem ferri videntur, atque oriri, meridiem agere & occidere: Secundus, qui proprius dicitur, quo planetæ diverſo motu ab Occidente ad Orientem, ut etiam ſtellæ fixæ ferri obſervantur: Ptolemaïci utrunque hunc motum ipſis Stellis ſeu Orbibus ineſſe affirmant: Copernicani autem primum illum motum ſolius Telluris non circumlationi de loco in locum, ſed ejus in loco ſuo manen-

manentis rotationi circa ſuum axem ab Occidente in Orientem (qualis omnibus ſtellis indita videtur) aſſcribunt: Secundo autem illo motu ſtellas fixas & Solem etiam liberant, & horum apparentes motus Telluris circumlationi circa Solem atque axis inclinationi attribuunt, reliquis tamen planetis eum relinquunt: nimirum Solem planetam eſſe negant, ſed Tellurem in ejus locum reponunt: Solem vero in Ptolemaicum Telluris locum, nimirum Centrum totius mundi (ſubtilem illam differentiam Copernici non jam *ſpecto*), utpote qui Telluri, Saturno, Jovi, Marti, Veneri & Mercurio *ſit* cauſa circumeundi.

Rationes hujus dogmatis ſunt hæ.

1. Quoniam tantus eſt numerus ſtellarum, quæ horis 24 circa Tellurem circuitum videntur perficere, & hæc apparentia per unius Telluris manentis in ſuo loco motum explicari poteſt, ideo magis rationi conſentaneum eſt, hunc ſtatuere, quam illum: ſicut nobis in navi ſedentibus, & appropinquantibus ad ſtationem multarum navium, quæ apparent nobis appropinquare, non ideo hiſce motum aſſcribimus. Et omnino cum natura non ſoleat facere per plura, quod per pauca poteſt, veriſimile eſt, in hac quoque re illud obſervatum eſſe.

2. Quia incredibilis & omnem cogitationem ſuperans celeritas, motus ſtellarum illius foret: Etenim cum infinito fere ſpatio à Tellure abſint, & vaſtiſſimus orbis illis percurrendus ſit, uno horæ minuto ad minimum per centena millia milliarium ferri deberent. Contra, ſi Telluri motus adſcribatur hic primus, manet hæc in ſuo loco, neque de minima celeritate timendum eſt, quia circa ſuum axem rotatur.

3. Accedit argumento huic majus robur, ſi comparemus vaſtitatem corporum cæleſtium cum terreſtri. Etenim cum Sol ad minimum ducenties

major

major ſit Tellure, ſtellæ vero fixæ vel millies majores, cui non veriſimilius fiat, Tellurem rotari circa ſuum axem motu naturali, quam tanta corpora incredibili pernicitate de loco in locum moveri?

4. Quoniam omnes Aſtronomi illuſtriores cum Tychone coacti apparentiis jam negant Orbes ſolidos, quibus antiqui ad faciliorem ſtellarum motus hypotheſin utebantur, ideo multo incredibilior videtur illarum circumlatio circa Tellurem. Negant autem orbes ſolidos, quia ſi hi eſſent, concedenda eſſet penetratio orbium mutua, cum quidam planetæ in alterius alicujus ſphæra deprehendantur frequenter.

5. Nulla ratio reddi poteſt, cur ſtellæ circa Tellurem moveantur, cum contra, cur Terra & reliqui planetæ circa Solem cum reliquis planetis moveatur, aliqua poſſit dari ratio.

6. Quia nec polus, nec axis eſt realis circa quem ſtellæ ferri ponuntur: contra in Tellure & polus & axis eſt.

7. Quia multo facilior eſt navigatio ab Occidente in Orientem, quam ab Oriente in Occidentem, Etenim ex Europa in Indiam navigatur menſibus circiter quatuor, ex India in Europam reditur ſex menſium ſpatio circiter. Nimirum quia in illa navigatione in eandem plagam cum Tellure movetur: in hac vero in contrariam.

8. Quia omnes apparentiæ cœleſtes, ortus, occaſus ſyderum, dierum incrementum, &c. poſſunt explicari, ſi Tellurem moveri ponamus. Inprimis autem hujus hypotheſis commoditas & neceſſitas conſpicitur in admirandis illis Planetarum affectionibus, ad quas explicandas Ptolomaici multos circulos Epicyclos & Eccentricos ſine ulla ratione excogitare coguntur: Copernicani autem illas ex Telluris motu ſecundo circa Solem facili negotio dedu-

deducunt ita, ut manifeſtam illarum cauſam reddant, & adeo facilem, ut vel indocti illam capere poſſint, nimirum 1. Cur planetæ interdum retrogradi videantur, & quidem Saturnus ſæpius & diutius quam Jupiter, Jupiter quam Mars, &c. interdum celeriori motu ferri, interdum ſtationarii eſſe. 2. Cur Venus & Mercurius nunquam poſſint tota nocte conſpicui eſſe. 3. Cur Venus numquam majori à Sole intervallo, quam ſexaginta graduum, Mercurius non majori, quam triginta graduum intervallo diſcedat, & ideo nunquam oppoſiti conſpiciantur Soli. 4. Cur Venus ejuſdem diei & veſpere poſt Solem & mane ante Solem poſſit conſpici.

Plures apparentias afferre ſuperſedeo: ſed illæ præcipuæ ſunt, ex quibus ego exiſtimo argumentum magni momenti peti hujus motus Telluris, cum per hunc adeo appoſite & jucunde explicentur, ut admirandum potius eſſet, ſi Tellus non moveretur talibus apparentibus phænomenis.

Hæc ſunt faciliora argumenta, quibus Copernicani Motum Telluris evincere volunt, quæ etſi Apodictica non ſint, tamen admodum probabilem reddunt hanc hypotheſin præ illa, quæ cœlum moveri ponit. Alterutrum enim admittendum eſt.

Illæ vero rationes, quas quidam in contrarium afferunt, facili negotio diſſolvuntur: ſunt enim hæ: 1. Terram eſſe ineptam ad motum propter gravitatem. 2. Partes telluris moveri naturaliter motu recto ad centrum, ideo circularem motum eſſe contra naturam ejus. 3. Si tellus moveretur, lapidem è turri demiſſum non poſſe cadere ad pedem turris. 4. Globum è tormento exploſum verſus Orientem ad metam aliquam (vel etiam ſi avis quædam ad Orientem volaret), non poſſe hanc attingere, ſi meta cum tota Tellure verſus

Orientem moveretur: vel ſaltem celeriorem fore attactum, quam ſi ad Orientem emiſſus eſſet globus. 5. Neque turres neque ædificia conſiſtere poſſe, ſed propter illum Telluris motum collapſura eſſe, neque homines à vertigine immunes fore. 6. Quia videmus, inquiunt, ſtellas mutare locum, non autem Tellurem. 7. Quia tellus eſt in centro mundi: centrum autem non movetur. 8. Quia Sacræ literæ ſtabilitatem Telluris confirmant.

Etenim ad hæc Copernicani reſpondere ſolent hunc in modum. Ad primum, negando totam Tellurem gravem eſſe: namque gravitas eſt partium ad totum homogeneum tendentia: & talis gravitas quoque in Lunæ partibus & Solis detecta eſt, neque tamen Luna vel Sol gravis dicitur.

Ad ſecundum dicunt, motum illum rectum eſſe partium Telluris, non totius Telluris, atque hujus circularem motum non impedire illarum rectilineam lationem, quod declaratur à partibus Lunæ & Solis.

Ad tertium reſpondetur triplici modo. 1. Primo enim gravia talia non ad centrum primario feruntur ad ipſam Tellurem, & ideo breviſſima linea ad ſuperficiem ejus: breviſſima autem eſt hæc, quæ turri reſpondet ſicut ferrum non ad centrum magnetis, ſed ad magnetem tendit. 2. Totus aër adhæret Telluri & cum hac movetur, ideo etiam talia gravia demiſſa ſimul hunc circularem motum acquirunt & moventur tanquam in vaſe. 3. Gaſſendus crebra experientia demonſtravit, quod ſi ex moto corpore aliquid projiciatur, hoc projectum etiam illo motu corporis moveri, ex. gr. lapidem dejectum è faſtigio mali navis celerrime motæ, tamen non relinqui à navi, ſed ad pedem mali decidere: Et è pede mali exploſum perpendiculariter è ſclopeto globum, rurſus perpendicula-

diculariter decidere. Itaque allata objectio nihil valet.

Ad quartum reſpondetur eodem modo, ut ad tertium.

Ad quintum dicimus tale quid locum non habere, quia motus eſt æquabilis, nec in aliud corpus impingit, & ædificia tanquam corpora gravia & Telluri homogenea moventur tanquam in navi. Etenim in navi celerrime etiam vel tardiſſime mota, ſi modo æquabilis ſit navigatio, hoc eſt, ſine fluctibus & aquâ planâ deprehendimus erecta corpora non everti, imo pocula vino plena nihil effundere. Ad ſextum, dicimus mutationem loci ſtellarum non ſentiri, ſed ſitus reſpectu noſtri mutationem deprehendimus: poteſt autem hæc ſitus mutatio animadverti & eſſe, ſive nos cum Tellure ſive nobis immotis ſtellæ moveantur, vel etiam & nos & ſtellæ.

In ſeptima objectione & major & minor falſa eſt, vel ſaltem dubia.

Ad octavum reſpondetur, 1. Scripturam Sacram in rebus phyſicis loqui ſecundum apparentiam & vulgi captum, ex. gr. quando Luna cum Sole dicitur magnum luminare quod ad noctem illuſtrandam creatum ſit, cum tamen nec Luna magna ſit, reſpectu ſtellarum & telluris, nec proprium lumen habeat, neque omnibus noctibus illuminet terram. Ita Solem ab extremitate ire & ad extremitatem redire dicit Scriptura, cum tamen revera talis extremitas nulla ſit. Ita in Jobi libro attribuitur Telluri figura plana & quadrata, cui columnæ ſint ſuppoſitæ, quibus innitatur, quod quidem haudquaquam ita intelligendum eſſe, vel vulgus novit. Plura loca adduci poſſent: ſed ſufficiunt hæc. Namque ſacræ literæ nobis non ad philoſophandum ſed ad pietatem colendam conceſſæ ſunt. 2. Loca quædam Scripturæ adduci ſolent,

quæ non de immobilitate ejus, ſed de conſtantia & duratione loquuntur, ut locus ille quem è Jobo attulimus.

Ita paucis enarravimus, qualis ſit motus, qui à Copernicanis Telluri aſſcribitur, cujus accuratior explicatio in Aſtronomia ſolet adhiberi. Eo autem ſuppoſito, applicanda erunt ad Tellurem omnia illa, quæ in circumrotato globo ſpectari ſolent, nempe: Axis,circa quem rotatur, eſt una ex diametris: Poli, ſunt extremitates axium ſeu duo puncta, quæ non moventur: tertio circulus maximus ſeu peripheria, juxta quam fit circumrotatio, & ejus paralleli. Nunc de quantitate illius motus ſeu celeritate videamus. Motus primus, quo circa ſuum axem Tellus convertitur, non poteſt in tota Tellure ſpectari, ſed in diverſis locis diverſus eſt, nempe quo locus Æquatori propior eſt, eo majori celeritate & ſpatio movetur; quo propior polo, eo tardius & minori ſpatio: maximus vero eſt in locis, quæ in Æquatore jacent. Etenim quoniam viginti quatuor horis quilibet telluris locus circumvolvitur per peripheriæ integræ ſpatium, nempe 360 gradus, ideo ſpatium unius horæ invenitur, ſi 360 dividantur per 24; quotus enim eſt quindecim graduum: Hi gradus ſunt, quibus locus in Æquatore vel extra eum jacens circumvolvitur in una hora: faciunt autem ſi in Æquatore locus jacet, milliaria Germanica 225: unde quatuor horæ minutis volvetur per unum gradum, hoc eſt, quindecim milliaria, & in uno horæ minuto per $3\frac{3}{4}$ milliaria.

Sed loca extra Æquatorem verſus polum alterutrum jacentia, ejuſdem horæ ſpatio per totidem quidem gradus ſed multo minores rotantur, nimirum eadem eſt ratio inter motus celeritatem & iter duorum locorum, quæ eſt inter ſinus arcuum, quibus illa loca à polo diſtant. Ex gr. Amſtelodami

mi diſtantia ab Æquatore, ſeu Elevatio poli eſt 25 gr. 23 min. Itaque diſtantia à polo eſt 37 gr. 37 min. cujus ſinus 61037. Sumamus alterum locum eſſe in Æquatore cujus diſtantia à polo eſt 90 graduum, hujus ſinus 100000. Et vero locus ſub Æquatore quatuor minutis horæ fertur per quindecim milliaria, & una hora per 225. Quare per regulam auream,

Ut 100000 ad 61037, ita 15 ad 9 milliaria.

Vel, ita 225 ad 135 milliaria,

Itaque Amſtelodamum hoc motu ſingulis horis fertur per 135 milliaria, & quatuor horæ minutis per novem.

Sed multo facilior eſt hujus inventio per Tabulam, quam in præcedentis capitis fine poſuimus. Quoniam enim facta diviſione 360 graduum per 24 horas, deprehendimus ſingulis horis quemlibet locum moveri per quindecim gradus ſui circuli, & ideo per unum gradum moveri quatuor minutis horæ, ideo ſi cum loci propoſiti elevatione poli vel diſtantia ab Æquatore ingrediamur Tabulam illam, inveniemus ad gradus Elevationis datæ adſcripta milliaria, quæ debentur motui propoſiti loci ſpatio quatuor horæ minutorum. Ex. gr. Stockholmiæ Elevatio poli eſt 60 gr. circiter. & in Tabula ad gradum 60, invenio reſpondere uni gradui milliaria ſeptem. Itaque dico Holmiam quatuor horæ minutis moveri vel gyrari per tot milliaria.

Tantus eſt motus primus ſpectatus in Telluris locis. Sed motus ſecundus eſt totius Telluris* de loco in locum, & omnes partes ſeu loca moventur æquali celeritate & per æquales peripherias. Hujus quantitas ex Telluris à Sole diſtantia dependet, & perficitur integro anno, atque adeo ſingulis diebus Tellus perambulat unum circiter gradum, & in una hora duo minuta cum dimidio.

De Tertio Telluris motu, quoniam difficiliorem habet contemplationem, Aſtronomis agendum relinquo, quia in Aſtronomia ejus ſupponendi neceſſitas eſt. Origanus quidem de ſecundo Motu etiam controverſiam movit, exiſtimans primum ſolum Telluri convenire, ſecundum autem ſoli & ſtellis fixis relinquendum eſſe: ſed apparentiæ in motibus planetarum, quas antea attulimus, ſecundum Telluris motum ſatis adſtruunt.

## CAPUT VI.

### *De ſitu ſeu loco Telluris reſpectu Planetarum & Stellarum.*

CONſideratio ſitus Telluris in toto hoc Mundi Syſtemate reſpectu reliquorum Planetarum affinem habet contemplationem ei, quam de Motu Telluris in præced. cap. attulimus. Communis enim ſententia Philoſophorum & Aſtronomorum Ptolomaïcorum ſtatuit, Tellurem occupare Centrum hujus Univerſi, ita ut in medio ſit omnium ſtellarum & Planetarum. Copernicani vero cum antiquis Pythagoricis collocant Solem in centro omnium ſtellarum, Tellurem vero tanquam planetam inter Martem & Venerem conſtituunt, atque annuo curſu circa Solem circumferri arbitrantur, quod ex diagrammate melius intelligitur. In eo tamen duæ hæ diſcrepantes ſententiæ conveniunt, quod utraque fatetur, in Tellure eſſe centrum motus illius primi, quo ſtellæ ſpatio 24 horarum circumferri nobis videntur. Hac enim hypotheſi & Aſtronomia & Geographia indiget: ita ut ſive Ptolomaïcam ſive Pythagoricam ſententiam ſequaris, nihil ideo firmitati & certitudini vel Aſtronomiæ Generali, & Geographiæ decedat. Differentia enim opinionum in hoc conſiſtit, quod

quod Ptolomaïci motum hunc ipſis ſtellis volunt ineſſe, Pythagorici quieſcentibus ſtellis Telluri eum aſſignant; quorum neutrum vel Aſtronomiæ communi vel Geographiæ neceſſe eſt ſtatuere.

Juxta Ptolomaïcos ſitus Telluris ad planetas & ſtellas fixas eſt hic, Tellus, Luna, Mercurius, Venus, Sol, Mars, Jupiter, Saturnus, Stellæ fixæ.

Juxta Copernicanos talis: Sol in medio Syſtematis mundi tanquam Cor & focus collocatus eſt, poſt eum Orbita Mercurii, Veneris, Telluris, Martis, Jovis, Saturni, Stellarum fixarum.

Si quæras, quantum Tellus & nos in Tellure exiſtentes diſtemus à Planetis, ſciendum eſt, non eſſe unam & eandem perpetuo diſtantiam, ſed ſingulis diebus mutari, & propterea Aſtronomi tres diſtantiarum gradus recenſent, Minimam, Mediam, Maximam. Media diſtantia Telluris à reliquis Planetis juxta plurimos Aſtronomos eſt hæc:

A Luna diſtat ſemidiametris ſuis 60.
A Mercurio 110.
A Venere 700.
A Sole 1150.
A Marte 5000 circiter.
A Jove 11000 circiter.
A Saturno 18000.

Verumenimvero omnino incerta eſt Martis, Jovis, Saturni & ſtellarum fixarum diſtantia, ob defectum parallaxis. In Copernicana Hypotheſi diſtantia variatur non tantum à Planetarum motu, ſed etiam à motu ipſius Telluris.

Rationes utriuſque ſententiæ, Ptolomaïcæ nimirum & Copernicanæ, de ſitu Telluris ſunt eædem fere cum eis, quas in præcedenti capite de Motu Telluris attulimus: cum hoc enim magnam habet affinitatem hæc diſputatio. Si enim ſecundum motum, qui proprius dicitur, Soli tribuas, non Sol ſed Tellus erit in medio: ſi vero Telluri,

non Tellus ſed Sol in medio erit. Pro Copernicanorum nimirum ſententia adduci poſſunt hæc:

1. Sol non tantum fons lucis eſt, quæ tanquam clariſſima fax illuminat Tellurem, Lunam, Venerem & reliquos ſine dubio planetas, ſed etiam focus caloris & Vitalis Spiritus quo totum hoc univerſum foveri & ſuſtentari videtur. Ideo medium locum omnium obtinere, & hos circa eum moveri probabile.

2. Veriſimilius eſt Tellurem circa Solem moveri, ut cum reliquis Planetis ab eo lumen & calorem accipiat; quam Solem circa Tellurem ferri, cum is ab hac nihil accipiat.

3. Sole collocato in medio, redditur aliqua cauſa, quare reliqui planetæ & tellus circa eum ferantur, nimirum quia Sol vaſtiſſimum corpus eſt & magnis viribus præditum, ideo reliquos Planetas ad motum excitat. Et imprimis hæc ratio locum habet, ſi Kepleri hypotheſes de motibus Planetarum amplectamur.

4. Solem circa axem ſuum rotari probant obſervationes Galilæi & Scheineri de Maculis ſolaribus. Hac igitur ratione reliquis planetis circumeundi cauſa exiſtit, nec videtur ei alius motus attribuendus.

5. Si Telluri locum inter Martem & Venerem, Soli vero centrum attribuamus, apte reſpondet motus ſingulorum planetarum diſtantiæ à centro, quod in Ptolomaïca hypotheſi non fieri patet ex Motuum Solis, Veneris & Mercurii conſideratione.

6. Apparentiæ illæ cœleſtes, quibus in priori capite ad Motum Telluris ſecundum probandum uſi ſumus, valent quoque ad locum hunc, quem dixi, Telluri attribuendum, nimirum retrogradus planetarum curſus, ſtatio, Veneris & Mercurii mirabiles apparentes motus, &c. Etenim motus

ille ſecundus Telluris, hunc Telluris locum & ſitum præſupponit, vel proxime ſibi conjunctum habet. Eſt vero hoc argumentum meo quidem judicio, præcipuum. Ex primo autem Telluris motu nihil pro ſitu Telluris colligendo deſumi poteſt: namque Tellus in centro Mundi eſſe poteſt, ſi abſque ſecundo eſſet, ut etiam Origanus ſtatuit.

7. Sic quoque commode explicatur variatio diſtantiæ planetarum à Tellure. Verumenimvero Ariſtotelici cum Ptolomaïcis ſententiam Pythagoricorum pluribus impugnant argumentis, & Telluri centrum pro loco vendicare conantur hiſce rationibus. 1. Gravia feruntur ad centrum mundi. Tellus autem graviſſimum corpus eſt: itaque centrum illud occupat. 2. Gravia à Tellure diſcederent verſus centrum univerſi, niſi in Tellure hoc centrum eſſet. 3. Centrum eſt locus ignobiliſſimus, & Tellus etiam pars ignobilis hujus Univerſi: Itaque centrum occupabit. 4. Si Tellus eſſet extra mundi & ſtellarum motus centrum, tunc ſtellæ & conſtellationes quibuſdam anni temporibus & diebus viderentur majores, quam aliis. 5. Neque media cœli pars ſemper conſpicua foret, ut oriente Tauro, occideret Scorpius, &c. 6. Neque æquinoctia forent. 7. Neque Luna eclipſata oriente Sol occideret, &c. 8. Neque ſingulis gradibus in cœlo in Tellure reſponderet æqualis milliarium numerus.

Rationes has Ariſtotelicas Copernicani facili opera diluunt. Prima enim & ſecunda refellitur, quoniam gravium motus non ad centrum univerſi, ſed ad corpus homogeneum eſt, ut ex partibus Lunæ, Solis, Magnetis probatur. Tertia ratio falſam aſſumit Majorem & Minorem. Namque & centrum nobilis locus eſt, & Tellus non ignobilis. Reliquæ rationes refutantur facile per

Diagrammata, hoc ſaltem præſuppoſito, Telluris à Sole ſeu Centro diſtantiam, utut magna ſit, tamen ſi ad ſtellarum fixarum diſtantiam à Sole comparetur, tam parvam eſſe, ut nullam ad eam proportionem habeat: hoc autem videtur nonnullis magnum poſtulatum in Aſtronomia Copernicana.

Cæterum ad hunc locum pertinet explicatio theorematis, diſtantiam ſtellarum fixarum & ſuperiorum planetarum, Martis, Jovis & Saturni, tantam eſſe à Tellure, ut ſemidiameter Telluris nullam habeat ad eam proportionem: Lunæ vero, Veneris & Mercurii diſtantiam tantam non eſſe. De Sole dubium eſt adhuc: certe ſi quæ eſt ſemidiametri Telluris ad diſtantiam Telluris à Sole proportio, ea admodum exilis erit.

Probatur autem theorema ita. 1. Stellæ fixæ, & planetæ ſuperiores eodem momento oriri nobis apparent, quo per ſupputationem factam oriri apparerent, ſi in centro Telluris conſtituti eſſemus. Itaque diſtantia noſtri loci à centro telluris hoc eſt ſemidiameter ad diſtantiam fixarum nullam habet proportionem. 2. Si ſtellæ fixæ vel unius ſuperiorum planetarum altitudinem meridianam vel aliam Inſtrumento capiamus, deprehendimus eandem, ac ſi in centro Telluris eam obſervaſſemus; itaque ſemidiameter Telluris evaneſcit reſpectu iſtius diſtantiæ. 3. Si aliqua eſſet proportio, tunc diſtantia duarum ſtellarum minor deprehenderetur circa Horizontem, quam circa Meridianum, quia in hoc ſitu propiores ſunt Telluri una fere ſemidiametro Telluris.

Idem de Sole valet, namque illius diameter non deprehenditur major in Meridiano, quam cum adhuc in Horizonte eſt.

Lunæ vero diameter in Meridiano obſervatur paulo major, quam cum in Horizonte eſt. Itaque

in Meridiano aliquantulum propior eſt nobis, nempe una fere ſemidiametro Telluris.

## CAPUT VII.

### *De telluris ſubſtantia & conſtitutione.*

CONſideravimus in præcedentibus capitibus quatuor generales Telluris affectiones ſeu proprietates, nulla habita ratione ipſius ſubſtantiæ ſeu eſſentiæ. Hanc vero illis explicatis jam contemplari convenit, ut quale corpus ſit Terra, quomodo partes ejus cohæreant, ſciamus: quod etſi magis Phyſicum videatur, tamen quoniam ad perfectam Telluris cognitionem requiritur, paucis de eo agemus, accuratam hujuſce theoriam Phyſico relinquentes.

### PROPOSITIO I.

*Ex quibus corporibus ſimplicibus & ſimilaribus Tellus conſtet ſive compoſita ſit, exponere.*

Diverſæ ſunt ſuper hac re Philoſophorum opiniones. Peripatetici quatuor numerant Telluris & totius ſublunaris Orbis elementa, vulgo ſatis jam nota, Ignem, Aërem, Aquam & Terram. Multi ex veteribus, ut Democritus, Leucippus, ſtatuebant, totum mundum conſtare ex minimis particulis ſolidis, quæ tantum variis figuris & magnitudine differant: eoſdem multi è recentioribus ſequuntur, & nuper Carteſius conatus eſt juxta talem hypotheſin omnia naturalia phænomena explicare.

Chymici tria ponunt principia, Solem, Sulphur & Mercurium, quibus Caput Mortuum quidam recte addunt, cum tria illa ſint fœcunda. Mihi ſepoſitis ambiguis vocabulis & rebus bene expenſis quinque videntur eſſe prima ſimplicia corpora, nempe, Aqua, Oleum ſeu Sulphur, Sal, Terra &

Spiritus quidam, quem acidum nonnulli appellant, ſive is ſit Mercurius Chymicorum. Etenim omnia corpora & partes Telluris reſolvuntur in quinque illas elementares ſubſtantias. Non tamen negaverim, illas ipſas non tam eſſentia interna, quam ſingulari figurarum & magnitudinum varietate differre.

Ex hiſce proinde corporibus tota Tellus conſtat, quæ multis modis commixta ſunt, unde tanta corporum varietas exiſtit, quæ diverſa à ſe invicem & ſimilaria apparent. Verum de hiſce accuratior explicatio ad Phyſicam pertinet, ubi plenius aliquando iſta tractabimus.

## Propositio II.

*Tellus dividitur in partem ſiccam & liquidam, ſive in Terram & Aquam, quibus alii atmoſphæram adjungunt.*

Vulgaris hæc eſt Geographorum diviſio, & ſumitur tunc Aqua in lata ſignificatione pro omni liquido ſeu fluido, ſicut Terra pro tota ſicca & conſiſtente Telluris parte, adeoque varia & diverſæ naturæ corpora complectitur, nempe ad Terram referuntur hæc: 1. Arena, ſabulum, argilla, & terræ minerales, Creta, Cinnabaris, Ochra, Terra Lemnia, Samia, Armenia & aliæ multæ ſpecies. 2. Lapides, quorum magna eſt varietas. 3. Metalla, Aurum, Argentum, Æs, Stannum, Plumbum, Mercurius ſeu argentum vivum: Vel, Terræ metallicæ, aureæ, argenteæ, &c. 4. Sulphur, Salia, Nitrum, Alumen, Bitumen, Vitriolum, Antimonium, 5. Herbæ & animalia.

Ad aquam referuntur 1. Maria & Oceanus. 2. Fluvii & aqua dulcis. 3. Lacus, paludes. 4. Aquæ minerales, ut thermæ, acidulæ, &c.

Atmoſphæra eſt ſubtile illud corpus, quod Tellurem cingit verſus cœlum, & complectitur aërem,

rem, nubes, pluvias, &c. In has itaque tres partes Tellus commode dividitur.

### Propositio III.

*Quomodo terra & aqua cohæreant & Tellurem conſtituant, exponere.*

1. Terra, hoc eſt ſicca Telluris pars, non una & æquabili ſuperficie terminatur, ſed multas habet cavitates, multas elevatas partes. In cavitatibus, quæ circa totam terram hinc inde reperiuntur, continetur mare ſeu Oceanus, atque ideo pars ſuperficiei terreſtris tegitur aquis, pars extat & eminet ſupra aquas. Ipſæ cavitates non æquabili cavitate factæ ſunt, ſed hinc inde ſcopulos & elevatas partes habent, alicubi admodum depreſſas voragines. Ita pars terræ extans ſupra aquas habet quoſdam quaſi umbilicos in medio ſui, & aliæ partes aliis magis vel minus elevatæ ſeu depreſſæ ſunt. Ita fit, ut aqua ambiens totam Tellurem impediatur, ne totam terram obtegat, ſed partes altiores & extantes ſint inſulæ, quarum quædam magnæ, quædam parvæ.

2. Præter illam continuam cavitatem ſeu alveum in Terra in exteriori ſuperficie, intus quoque in ſoliditate Terræ exiſtunt innumeri hiatus, receſſus, anfractus, cuniculi, voragines, tubuli, vaſta receptacula, in quorum quibuſdam mare eſt, nempe quæ alveo maris per aliquam viam conjunguntur, in quibuſdam aqua dulcis, fluvii, amnes, in quibuſdam ſpiritus vel etiam ſulphurea & fumans ſubſtantia. Recte Seneca: Nimis ille oculis permittit, qui non credit eſſe in abſcondito terræ ſinus maris vaſti. Nec enim video, quid prohibeat vel obſtet, quo minus illic habeatur aliquod etiam in abſcondito littus, & per occultos meatus receptum mare. Multas itaque cavitates in ipſa ſolida terra exiſtere, non eſt quod du-

bitemus. Etenim id conjicimus ex hiſce. 1. Ex fluviis, qui reperiuntur in multis locis, ubi ad inſignem profunditatem effoditur terra, quod in fodinis frequens eſt. 2. In nonnullis locis immenſa eſt maris profunditas. 3. Specus aliquot ſunt in terra. In Occidentali parte inſulæ Hiſpaniolæ mons eſt viſendæ altitudinis, multis intus cavus ſpecubus, in quibus tanto ſonitu, tantis aquarum fragoribus præcipitantur fluvii, ut ad quinque milliaria procul ea ruina exaudiatur. 4. Voragines quædam in mari reperiuntur, quas vocant *Maelſtroom*. 5. Terræ motus etiam probant ſubterraneatum cavitatum exiſtentiam. 6. Fluvii quidam ſub terram ſe condunt, ut Niger, Tigris, &c. 7. Fontes ſalſi qui ſine dubio (maxima ſaltem ex parte) à mari fluunt, reperiuntur in multis locis. 8. In multis locis terræ ad ambulantium ingreſſum tremunt, ut circa fanum S. Omer in Belgio, & in agro Brabantino (*die Peel*).

### Corollarium.

Ex hiſce itaque patet, falſam eſſe veterum quorundam Philoſophorum ſententiam, qui totam terram aquæ innatare defenderunt. Sic enim nulli eſſent maris alvei, ſed ubique immenſa ejus profunditas. Ex antiquis Philoſophis quidam eam dicuntur foviſſe opinionem (ut Democrito aſſcribitur) quod aqua olim Terræ fuerit commixta, ita ut tota Tellus mollis eſſet, mediamque inter ſiccum & liquidum haberet naturam ſive conſiſtentiam atque figuram perfecte rotundam, ſive ſphæricam: deinde vero aqueas particulas paulatim coiviſſe in unum corpus propter naturalem conjunctionis proprietatem, quæ in aqua deprehenditur: atque tunc terreſtres partes aqua deſtitutas in ſe collapſas eſſe & condenſatas, factoſque ab aqua alveos eſſe inter terras hinc inde,

de. Eandem opinionem plurimi Chriſtiani Philoſophi moderni defendunt, & ita Moſis vel potius ipſius Dei ter opt. max. in prima creatione verba à Moſe allata intelligenda cenſent: *Congregentur aquæ in locum unum, & appareat arida.* Sed Doctores primitivæ Eccleſiæ ſive Patres plerique aliter de hoc ſentiunt. Opinantur enim, Aquas jam tum fuiſſe ſeparatas à partibus terreſtribus, verum circa totam terram extitiſſe ſive terram texiſſe, atque ita in naturali ſuo loco fuiſſe. Deinde autem verbis illis Jehovæ miraculoſe aquam receſſiſſe & terras detectas fuiſſe, & in hunc uſque diem per ſingularem Dei providentiam aquas impediri vel coërceri, quo minus terras iterum tegant, adeoque pro miraculo habendam cenſent hanc terrarum & Oceani conſtitutionem. Verum enim vero ſine ſufficienti cauſa hac in materia eos ad miraculum confugere, probabimus capite XVII, ubi oſtendemus, quod aquæ ſive Oceani inundatio in omnes terras prohibeatur ab altitudine & conſiſtentia terrarum, quæ ſi à cauſis quibuſdam, quarum variæ ſunt, tollatur, non ceſſat Oceanus in illas terras invadere, atque eas obtegere. Eſt itaque hic cauſa manifeſta, neque miraculo opus eſt. Neque antiquorum Philoſophorum ſententia antea adducta difficultate caret, nimirum ſi aqua terræ ita commixta fuit in unam maſſam, cur non potius terreſtres partes ſubſiderint, & ſic aqua totam terram texerit: illi hoc fortuitæ partium aquearum, ut etiam terreſtrium, conjunctioni & motui aſſcripſerunt. Hæc obiter dicta ſunto propter nonnullos, qui de hiſce anxie ſolent inquirere: ad Geographiam enim non pertinent, quippe quæ nec veterum opiniones curat, nec in explicandis Telluris proprietatibus confugere debet ad miracula.

PRO-

### PROPOSITIO IV.

*Terrarum ſuperficies continua eſt, aquarum non item.*

Etenim ſuperficies terræ extantis continua eſt alveorum maris ſuperficiei, & hæc aliis extantibus terræ partibus. Ita quoque Oceani & ſinuum atque fluviorum una eſt continua ſuperficies, ſed non omnium aquarum, quia lacus quidam ſunt, qui cum Oceano non conjunguntur ſuperficietenus, ut Parime lacus, Caſpium mare.

### PROPOSITIO V.

*Quomodo Telluris partes, quæ à ſuperficie, hoc eſt, noſtra habitatione ſunt remotæ verſus centrum, conſtitutæ ſint, incertum eſt.*

Quidam exiſtimant, aquam eſſe circa Telluris centrum in imo. ſed veriſimile magis eſt, terram eum occupare locum. Gilbertus Anglus opinatur, Telluris corpus intus nil aliud eſſe, niſi duriſſimum magnetem, illas vero partes, ad quas homines fodiendo perveniunt, & in quibus herbæ creſcunt, & nos vivimus, eſſe tanquam corticem & cruſtam Telluris, in qua continuæ generationes & corruptiones fiant. Non multum diverſa eſt Carteſii ſententia, qui exiſtimat, tres regiones diverſæ ſubſtantiæ in Telluris corpore eſſe. Intimam circa centrum ejus, ſecundam denſam & opacam ex particulis minutiſſimis, tertiam, in qua homines occupantur, ex particulis minus cohærentibus.

Verumenimvero de hac re vix quicquam certi aſſeverare licet. In plurimis ſubterraneis locis ignem gliſcere & fumos à ſulphure elevari, manifeſtum eſt ex thermis. Thurnheuſerus affirmat experientia ſe edoctum eſſe, quod in fodinis eo mi-

minus aquæ deprehendantur, quo profundiores ſive centro Telluris propiores ſunt. Verum ex particnlari ejus obſervatione non exiſtimo ſatis tuto aliquid aſſeverandum eſſe.

### Propositio VI.

*Conſiſtentia Terræ & cohærentia eſt à ſale.*

Artificioſa reſolutio partium terræ oſtendit, quod in omnibus reperiatur quædam ſalis ſpecies, & eo plus, quo eſt durius corpus, (exceptis paucis oleoſis) ut in metallis, petris, &c. Et omnium rerum concretionem à ſale eſſe, manifeſtum eſt ex lapidibus, quos arte efficere poſſumus è Sale duriſſimos. Quod ſi à terra ſepares Salem, non illa amplius cohærebit. Sed pulvis erit, neque ad duritiem reduci poteſt ſine Salis admixtione.

### Propositio VII.

*Terrarum ſpecies variis modis inter ſe commixtæ ſunt in Tellure.*

Ita in fodinis reperiuntur particulæ aureæ, argenteæ, plumbeæ, &c. non coacervatæ & ab aliis ſejunctæ, ſed tum inter ſe invicem, tum cum inutili terra mixtæ, ſecundum minimas particulas, ut non primo aſpectu ſed aliis indiciis deprehendant artifices, quid in quavis metallica terra contineatur. Eodem modo in agris miſcetur arena argillæ, limo, ſali, &c. Cum Amſtelodami aliquando ad puteum faciendum effoderetur terra uſque ad ducentorum & triginta duorum pedum profunditatem, hæ ſpecies terrarum oblatæ ſunt. Hortenſis terræ pedes ſeptem, nigræ ad ignem nutriendum aptæ, quam vocant Torff (neque enim ſunt cæſpites proprie loquendo) pedes novem, argillæ mollis novem, arenæ octo, terræ quatuor, argillæ decem, terræ quatuor, arenæ, ſuper qua ſolent domus Amſtelodamenſes fiſtucari, pedes decem,

argillæ

argillæ duo, ſabulonis albi quatuor, ſiccæ terræ quinque, turbidæ unus, arenæ quatuordecim, argillæ arenariæ tres, arenæ cum argilla mixtæ quinque, arenæ marinis conchulis mixtæ quatuor, deinde fundus argillæ ad centum & duorum pedum profunditatem, denique ſabulo triginta pedum & unius, ubi foſſio deſiit.

## Propositio VIII.

*Cavitates terræ, & tam externa quam interna ejus diſpoſitio & partium ſitus non ſunt perpetuo eadem, ſed diverſis temporibus diverſa.*

Etenim non tantum aqua maris varias mutationes & ruinas in terræ partibus efficit, dum quædam foramina obſtruuntur, quædam laxiora redduntur, ſed etiam ſpiritus & ſulphureæ ſubſtantiæ in terra hinc inde latitantes cum gliſcere incipiunt & in vapores reſolvi, impetuoſe partes terræ movent & protrudunt, ut ex terræ motibus manifeſtum eſt. Et veriſimile eſt in interioribus Telluris partibus ſimiles fieri motus quorum maximam partem nos non ſentiamus.

De mutua vero aquæ & terræ mutatione in ſuperficie Telluris dicemus capite XVIII.

SECTIO

T

TE

T
tis
inte
in

ta, Lemnos, S. Helena, D

| | |
|---|---|
| Canariæ. | Maldi |
| Flandricæ. | Circa |
| Heſperides. | Molu |
| Sinus Mexicani. | Philip |
| | Japon |

m.

BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" NAPOLI

*SECTIO TERTIA.*

## GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ.

*In qua capitibus quatuor explicatur conſtitutio Terræ, ſive ſiccæ partis Telluris.*

### Caput VIII.

### *De diviſione partium Terræ naturali, facta ab* Oceano *circumfluente.*

QUæ hoc capite de Terræ Diviſione & capite XV de Maris diviſione trademus, ea magnopere juvabunt adoleſcentes ad comprehendendam & memoriæ infigendam ſuperficiei Telluris partiumque diſtinctionem, & ſitum, atque ideo attente ſunt perlegenda & cum globo Terreſtri & Mappis conferenda. Diximus capite præcedenti, quod Tellus dividatur, quantum ad ſubſtantiam ſive materiam, in partes duas, Aquam & Terram, ſive Fluidum & Conſiſtens, quibus Atmoſphæram tanquam corticem vel tegumentum adjunximus. Primo itaque loco de parte conſiſtente, nempe Terra, dicemus.

Propositio I.

*Terræ quædam portio tegitur aqua, quædam portio extat ſupra aquæ ſuperficiem, atque ab aqua cingitur.*

Veritas hujus Propoſitionis manifeſta eſt per experientiam. Sunt tamen quædam partes terræ, quæ aliquo tempore aquis teguntur, aliquo ab eis liberæ ſunt & conſpicuæ, ut inſulæ multæ ad Norwegiam, Scotiam atque alias regiones: adde hiſce pulvinos & littora. Verum cum adeo parvæ ſint hæ partes, non habemus earum rationem in præ-

præſentia. Neque illam quæſtionem hic movebimus: Utrum majorem ſuperficiei Telluris partem occupet Terra, an Aqua? De hac capite XVIII paucis agemus. Nunc partem extantem conſiderabimus, eamque abſolute appellabimus Terras, vel Inſulas.

PROPOSITIO II.

*Terra extans ſupra aquas non eſt una & continua, ſed multa à ſe invicem per interfluentem aquam ſejuncta.*

Faciemus earum differentias quinque, nempe Terras ſive Inſulas Maximas, Magnas, Mediocres, Parvas, Minimas.

De cauſa & origine harum terrarum extantium ſive inſularum agemus cap. XVIII. quia ibi commodior locus eſt de hac materia agendi.

Cæterum omnes terræ extantes appellandæ eſſent inſulæ, cum inſula nihil aliud ſit quam terra ab aquis cincta: uſus tamen loquendi maximis terris vocabulum hoc ſive appellationem ademit, propterea quod adeo magnæ ſint & vaſti tractus, ut minus ſenſilis ſit aquæ circuitus. Adeo illæ ſolent vocari Terra firma, itemque Continentes magnæ. Et ſane propter ingentem magnitudinem, ad quam reliquarum inſularum magnitudo comparata exigua eſt, peculiare nomen merentur, ideo nos quoque eas appellabimus Terras firmas & magnas Continentes. Alia tamen eſt ſignificatio, in qua vulgo & frequenter uſurpatur vocabulum Continentis Terræ. Sumitur enim 1 ſtrictiſſime, pro parte Terræ quam ex nullo latere mare alluit. 2. latius, pro parte terræ, quæ ab uno latere à mari alluitur, ſed ab altera parte adhæret aliis terris lato tractu. 3. generaliter & latiſſime pro terræ parte adhærente alteri utcunque, nempe lato vel anguſto tractu. Hæ ſignificationes diverſæ ſunt

ſunt ab ea, qua maximæ inſulæ dicuntur Continentes.

### PROPOSITIO III.

*Terra maxima* ſive *Inſula maxima* aut *Magna Continentes* (de appellatione cum nemine certabo) ſive *Terra firma ſunt quatuor.*

1. VETUS ORBIS. 2. NOVUS ORBIS, ſive AMERICA. 3. TERRA POLARIS ARCTICA ſive ORBIS ARCTICUS. 4. TERRA AUSTRALIS ſive MAGELLANICA.

VETUS ORBIS ex quatuor illis celeberrimus & ſolus antiquis cognitus, quem nos incolimus, dividetur fere à Mari in duas partes parvo Iſthmo conjunctas, quarum una eſt Africa, alteram Europa & Aſia faciunt. Cingitur ab Oceano hunc in modum:

A Septeptrione eſt mare glaciale, Septentrionale, mare album, Oceanus Tartaricus.

Ab Oriente Oceanus eſt Chinenſis & Pacificum mare.

Ab Auſtro Oceanus Indicus, Auſtralis & Æthiopicus.

Ab Occidente mare Atlanticum jacet, dictum del Nort.

Diviſionem hujus Continentis, de qua diximus, faciunt Mare Mediterraneum & Arabicum ſive rubrum mare; vel ſinus Mediterraneus & Arabicus. Diſtantia enim ſinuum, hoc eſt latitudo intercedentis tractus non eſt major quam triginta circiter milliarium, qui ſi abeſſet, Africa faceret peculiarem Terram firmam & numerum augeret.

Minimo intervallo Vetus Orbis verſus Orientem diſtat ab America circa fretum Anian, ſi modo hoc exiſtit. Europæ autem ab America minima diſtan-

diſtantia eſt inter Norwegiam & Terram novam Americæ Septentrionalis.

A terra polari Arctica Vetus Orbis minimo intervallo abeſt circa fretum Waigats. Ab Auſtrali polari ſive Magellanica circa Novam Guineam.

NOVUS ORBIS, ſive AMERICA ita cingitur ab Oceano.

A Septentrione Mare eſt incognitum, imo incertum, præter fretum Davis.

Ab Oriente eſt mare Atlanticum.

Ab Auſtro eſt fretum Magellanicum.

Ab Occidente eſt mare Pacificum.

Hic quoque Orbis parum abeſt, quin in duas inſulas ſit ſectus, nimirum ad Panamam & Nombre de Dios, ubi exiguo terræ tractu prohibetur confluxus Oceani Pacifici & Atlantici.

Diſtat minimo intervallo à Vetere Orbe circa fretum Anian. A terra polari Arcticâ, circa fretum Davis. Ab Auſtrali, circa Magellanicum fretum.

TERRA POLARIS ARCTICA & AUSTRALIS undique mari cinguntur, illa Septentrionali, cujus partes ſunt fretum Davis, Waigats, Anian: hæc mari Auſtrali, Pacifico, Indico, freto Magellanico.

POLARIS Arctica à Veteri Orbe minimum habet intervallum ad fretum Waigats: ab America ad fretum Davis. Ab Auſtrali terra ingenti removetur ſpatio.

POLARIS AUSTRALIS, ſive potius Terra Auſtralis maxime vicina eſt Veteri Orbi ad Novæ Guineæ procurrentem tractum: Americæ ſive Novo Orbi ad fretum Magellanicum.

Cæterum de ſola hac Auſtrali certo exploratum habemus, quod mari undique cingatur & à reliquis ſeparetur: de tribus reliquis, nempe Orbe Veteri, America & Orbe Arctoo, nondum omni-

no

no certa res eſt, utrum undique mari cingantur & à ſe invicem ſeparentur: admodum tamen eſt veriſimile propter varios Oceani intra terram procurrentes ſinus & fretorum initia. Sola Auſtralis circumnavigata eſt hactenus, in reliquis nondum licuit. Vetus enim Orbis nondum ultra fretum Waigats circumnavigatus eſt, etſi totum littus Occidentale, Auſtrale & Orientale ſit luſtratum, adeoque exigua Septentrionalis littoris pars luſtranda reſtet. America circumnavigata eſt excepta parte littoris Septentrionalis, propter fretorum incertitudinem, vel difficultates. Sic itaque ſitum quatuor maximarum inſularum ſive continentium explicavimus.

PROPOSITO IV.

*Inſulas magnas in Telluris ſuperficie numeramus decem, quæ ſunt*

1. Britannia, comprehendens Angliam & Scotiam, cenſetur maxima ex omnibus inſulis, quæ vulgo ita appellantur, excluſis illis, quas præcedenti Propoſitione enumeravimus. Jacet inter Europam & Americam, vicina eſt Belgio & Galliæ: cingitur à mari Atlantico. Forma eſt oblonga.

2. Japonia, quæ in Mappis & globis minorem habet magnitudinem, quam habere debebat: qui enim iſtic fuerunt, aſſerunt majorem eſſe vel ſaltem non minorem ipſa Britannia. Jacet in Orientali termino Aſiæ, non procul à China. Cingitur ab Oceano Pacifico. Forma eſt aliquantum oblonga & curva.

3. Luconia, quæ etiam à Metropoli dicitur Manilha, eſt una ex Philippinis, quæ ultimæ ſunt Orientalium inſularum in Aſiæ termino. Sunt qui eam majorem eſſe volunt, quam Britannia eſt; verum qui ibi fuerunt, minorem eſſe dicunt. Cingitur

gitur ab Oceano Pacifico, ſive Grientali. Forma eſt oblonga cum multis curvaturis.

4. MADAGASCAR, ſive inſula S. Laurentii, jacet ad Orientale litus Africæ, non procul à faucibus rubri maris & ab Arabiæ littoribus. Cingitur ab Oceano Indico, quoniam totum mare inter Africam & Indiam hodie appellatur Indicum. Forma eſt oblonga.

5. SUMATRA, quam quidam Geographi non immerito veterum TAPROBANAM eſſe cenſent, jacet in finibus Aſiæ inter inſulas Indicas, non procul à Malaccenſi Cherſoneſo, in longum exporrecta. Cingitur ab Oceano Indico.

6. BORNEO, non procul à Sumatra in Indico mari ſita eſt forma rotunda: in ejus magnitudine aſſignanda ingens inter Scriptores diſcrepantia. Quidam enim circuitum ejus faciunt 2100 milliarium & maximam inter Indicas eſſe volunt: *alii tantum 300 circiter.*

7. ISLANDIA, cujus una portio in Zona Temperata, altera in Zona Frigida jacet, non procul à Terra polari & Norwegia. Cingitur à mari Septentrionali. Forma eſt oblonga.

8. TERRA NOVA, inſula adjacens Canadæ in Septentrionali America. Cingitur à mari Septentrionali, regio major eſt, quam vulgares Tabulæ exhibent. Per multas curvaturas mare recipit.

9. Inter fretum Davis & fretum Hudſonii in Septentrionali Oceano jacet magna inſula ad terram polarem. Tabula Univerſalis Viſcheri excuſa anno 1594 exhibet eam: in aliis Tabulis non reperi hactenus. Forma eſt rotunda.

10. NOVA ZEMBLA, ſita inter Polarem Arcticam & Samoiedam atque Ruſſicam. Cingitur à Mari glaciali, Tartarico. Separatur ab Europa nempe à Samoieda per fretum Waigats. Forma eſt rotunda.

Hiſce

Hiſce annumeranda eſt CALIFORNIA, ſi ea inſula eſt & non pars Americæ, Belgæ enim in quadam Hiſpanica navi repererunt Mappam Geographicam, quæ Californiam inſulam & mari cinctam exhibebat non adhærentem Americæ.

## PROPOSITIO V.

*Inſulas mediocres in Telluris ſuperficie numeramus decem*, quæ ſunt,

1. JAVA, una ex Indicis inſulis inter Aſiam & Auſtralem terram, omnium rerum abundantia felix & Paradiſus. Cingitur ab Oceano Indico. Forma eſt oblonga.

2. CUBA, una ex Americanis inſulis, non procul ab Hiſpania Nova & FLORIDA. Cingitur à mari Atlantico in ingreſſu Sinus Mexicani. Forma eſt oblonga.

3. HISPANIOLA, jacens à Cuba verſus Auſtrum, major eſt quam Cuba. Cingitur à mari Septentrionali ſive Atlantico, ubi in ſinum Mexicanum influit. Forma eſt ſubrotunda cum multis procurrentibus angulis.

4. HYBERNIA ſive IRLANDIA, non procul à Britannia verſus Americam. Cingitur à mari Septentrionali. Forma eſt ſubrotunda.

5. CRETA, non procul à Græcia, adjacet Europæ. Cingitur à mari Mediterraneo. Forma eſt oblonga.

6. SICILIA, non procul ab Italia jacet. Cingitur à mari Mediterraneo. Forma eſt ſubrotunda.

7. CEILANUM inſula, non procul ab Indiæ ultimo promontorio Comorino. Cingitur ab Oceano Indico. Forma eſt rotunda. Barrius contendit hanc eſſe antiquorum Taprobanam.

8. MIDANAO una ex Philippinis in Oceano Pacifico; forma eſt ſubrotunda.

9. Sardinia, jacet in mari Mediterraneo; forma eſt oblonga.

10. Celebes inſula non procul à Borneone. Cingitur ab Oceano Indico. Forma eſt oblonga.

Hiſce annumerari poteſt Friſlandia, inſula non procul ab Iſlandia.

Propositio VI.

*Inſulas parvas in ſuperficie Telluris numeramus decem*, quæ ſunt,

1. Gilolo, una ex Indicis non procul à Moluccis. Cingitur ab Indico Oceano. Forma eſt inſtar Soleæ equinæ.

2. Amboina, non procul à Gilolo in eodem Oceano. Forma eſt oblonga.

3. Timor, inſula non procul ab Auſtrali terra, ad Indicas refertur. Forma rotunda eſt.

4. Jamaica in Mexicano ſinu non procul ab America. Forma eſt oblonga.

5. Selandia inſula Daniæ inter Jutlandiam & Gothiam jacet. Cingitur ab Oceano Septentrionali, ubi hic in ſinum Balthicum influit. Forma eſt rotunda.

6. Corsica in mari Mediterraneo.

7. Euboea, hodie *Negroponte*, vicina eſt Græciæ: cingitur à mari Mediterraneo; forma eſt oblonga.

8. Majorca prope Hiſpaniam.

9. Cyprus, non procul ab Aſia minori: cingitur à mari Mediterraneo: forma eſt oblonga.

10. Isabella, una ex inſulis Salomonis, in Oceano Pacifico.

Poſſent plures inſulæ ad hanc claſſem revocari, ſed commodius ad ultimum ordinem eas referemus.

## Propositio VII.

*Minimarum inſularum innumerabilis fere eſt copia in ſuperficie Telluris: ex illis autem conſiderationem peculiarem merentur, 1. ſolitariæ celebres. 2. eæ, quæ magno numero in aliquo Oceani tractu reperiuntur, & propter viciniam uno aliquo nomine comprehenduntur vel appellantur.*

Vocabimus in genere, Agmen Inſularum, quia commodiori vocabulo deſtituimur. Tractus maris, in quo inſulæ hæ jacent, dicitur Archipelagus. Celebres ſolitariæ ſunt, in mari Mediterraneo: Rhodus, Malta, inſularum. Ivica, Minorca, Chios, Cephalonia, &c.

In Oceano Atlantico inter Africam & Braſiliam celeberrima apud nautas inſula S. Helenæ, ubi etiam inſula Aſcenſionis, inſula Divi Thomæ, in ipſo Æquatore ſita.

Madera inſula è regione Freti Gaditani verſus Americam.

Zocotora, ante fauces Arabici ſinus jacet.

Gotlandia in mari Balthico.

Inſula Paradon ſola hoc habet, quod de ejus exiſtentia diſputent Geographi. Nautæ Luſitani opinantur, ut Linſchotius refert, illam jacere centum milliaribus à Canariis inſulis verſus Occidentem, & ſæpe illam conſpicuam, plerunque tamen inconſpicuam eſſe: campos ejus virides, fertiles; incolas eſſe Chriſtianos; verum ignorant cujus nationis vel originis ſint, & quo ſermone utantur. Hiſpani aliquoties è Canariis ad illam viſendam inſtituerunt navigationem, ſed nunquam reperire potuerunt. Ideo quidam arbitrati ſunt ſpectri eſſe illuſiones; alii exiſtimant, certis tantum anni diebus videri poſſe; plerunque nubibus vel nebula tectam eſſe. Mihi tota narratio vana eſſe videtur.

Inter celebres ſolitarias dignæ quoque ſunt commemoratione illæ, quæ natant in aquis. de quibus vide caput XVIII.

## PROPOSITIO VIII.

*Agmina inſularum minimarum numerantur in ſuperficie Telluris quindecim, nempe:*

1. CANARIÆ inſulæ, olim Fortunatæ dictæ. Jacent in mari Atlantico non procul ab Africæ littore Occidentali è regione Atlantis montis. Numerantur decem circiter, exceptis minimis.

2. FLANDRICÆ, ſive ASORES, inter Europam & Americam in Oceano Septentrionali, numerantur præcipuæ earum ſeptem.

3. HESPERIDES, hodie Inſulæ Virides ſive Promontorii Viridis. Jacent enim ad Occidentale Africæ litus è regione Promontorii Viridis, numero XII. Cinguntur à mari Atlantico.

4. MALDIVÆ inſulæ. Harum ingens dicitur eſſe numerus, nempe undecies mille; ſed quidam mille tantum ab incolis habitari volunt. Jacent in Oceano Indico non procul à Malabarico Indiæ latere, à Septentrione ad Auſtrum uſque ad Æquatorem. Multitudinem efficiunt parvi Euripi interfluentes, adeo anguſti, ut nautæ inter inſulas haſce navigantes poſſint apprehenſo ramo alicujus arboris ex una in aliam ſaltu pervenire.

5. INSULÆ LUCARES inter Floridam & Cubam prope Americam, Hæ vel ideo memoratu dignæ ſunt, quod omnium totius Americæ primo ab Europæis inventæ ſunt, nimirum Columbus ad unam ex illis, dictam GUANAHAM, omnium primam, ipſe primus ex Europa appulit. Lucarum harum numerantur 400, ſed omnes parvæ præter ipſam Lucaiam, à qua omnes denominatæ ſunt.

6.In-

6. INSULÆ PRINCIPIS inter Hiſpaniolam & Americam, ad quas refero omnes in ſinu Mexicano ſitas.

7. INSULÆ CAMERCANÆ, ante Hiſpaniolam verſus Veterem Orbem.

8. MASCARENIÆ inſulæ inter Madagaſcar & Africam.

9. MOLUCCÆ, quarum quinque præcipuæ fertilitate caryophyllorum numerantur, ſed multo plures ſunt, ad illas refero Mauricas. Oceanus Indicus illas ambit.

10. PHILIPPINÆ in ultima Aſia in mari Pacifico: magnus earum eſt numerus.

11. INSULÆ MARIS ÆGÆI, quod primo omnium appellatum eſt Archipelagus.

12. INSULÆ JAPONIÆ.

13. INSULÆ SALOMONIS in mari Pacifico ad terram Auſtralem.

14. INSULÆ latrunculorum de las Velas in Archipelago S. Lazari.

15. INSULÆ BANDANÆ & aliæ inter Javam & Bandam.

16. INSULÆ ANGLIÆ & SCOTIÆ adjacentes.

17. INSULÆ inter Magellanicum fretum & fretum Le Maire.

Non hic adnumero inſulas illas, quæ magno numero adjacent quarundam continentium littoribus, ut Norwegiæ, Chinæ, Braſiliæ, freto Davis &c.

Ad hanc claſſem etiam referendæ ſunt inſulæ fluviorum, quales in Nilo, in fluvio S. Laurentii Canadæ, in Wolga, atque aliis quibuſdam fluviis reperiuntur, ut etiam illæ, quæ in lacubus quibuſdam exiſtunt, ut in Zembre lacu Africæ, in America Auſtrali, ubi inſula plumbi in lacu ſita, &c.

PROPOSITIO IX.

*Partes ſingularum Terrarum ſive inſularum non ſunt ejuſdem figuræ, ſed diſſimiles: differentiæ celebriores ſunt Peninſula & Iſthmus.*

Peninſula Græcis Cherſoneſus, dicitur pars Terræ, quæ alteri parti jungitur tractu anguſto, atque in reliquo circuitu undique mari cincta eſt. Anguſtus iſte tractus terræ dicitur Iſthmus, nempe arcta via, per quam ex lata terra pervenitur in latam. Cæterum nec negligendæ videntur partes procurrentes Terrarum, quæ longo tractu in mare exporriguntur, etſi ab uno latere tractu latiori conjungantur cum alia terra. Atque ita Peninſula eſt ſpecies procurrentis Terræ: quanquam omnis talis procurrens Terra poſſit appellari Peninſula.

Procurrentes terræ ſunt, 1. Italia. 2. Hiſpania. 3. Pars Angliæ. 4. Tota Græcia & Macedonia. 5. Aſia Minor. 6. Norwegia & Suecia cum Lappia. 7. India. 8. Camboia. 9. Nova Guinea terræ Auſtralis. 10. Beach ejuſdem terræ regio. 11. Nova Britannia, novum Belgium in America. 12. Lingua Africæ, &c.

PROPOSITIO X.

*Peninſulas numeramus quatuordecim.*

Dividimus eas in oblongas & ſubrotundas.

*Oblongæ ſunt ſeptem vel octo.*

1. *Cherſoneſus aurea* veterum, hodie Malaccenſis, adhæret Indiæ.

2. *Cherſoneſus Cimbrica*, hodie Jutlandia, adhæret Holſatiæ.

3. *California*, ad Occidentale littus Americæ Septentrionalis prope mare Vermejo. Sed recentes obſervationes eam inſulam perhibent.

4. *Nova*

4. *Nova Francia*, in Orientali latere Americæ Septentrionalis.

5. *Cherſoneſus Jucatan* in ſinu Mexicano, adhæret Americæ.

6. *Cherſoneſus Thracia* ad Helleſpontum.

*Cherſoneſus Caſſandria* ad ſinum Theſſalonicenſem Græci maris. Sunt etiam Aſiæ minoris quædam peninſulæ minus celebres, nempe 1. Ionia ſive Smyrnenſis. 2. Cnidenſis, ſive Doris regio. 3. Myndenſis. .

De *Corea* dubium eſt, utrum Inſula ſit an Peninſula. Quædam Mappæ adjungunt Tartariæ, quædam mari cingunt. Recentiſſimæ tamen obſervationes faciunt eam peninſulam.

*Peninſulæ ſubrotundæ ſunt ſex.*

1. *Ipſa Africa*, pars Veteris Orbis ingens. Cingitur mari Mediterraneo. Atlantico, Æthiopico, Indico, Rubro: adhæret Aſiæ anguſto tractu ad Ægyptum.

2. 3. *Partes Americæ*, nempe Mexicana & Peruviana. Cohærent ad Panamam anguſta via.

4. *Peloponeſus*, hodie Morea, pars Græciæ.

5. *Taurica Cherſoneſus* in Ponto Euxino & paludis Mæotis oſtio: hodie Tartaria Przecopenſis.

6. *Cambaia* in India.

## Propositio XI.

*Iſthmos numeramus totidem, quot Peninſulas. Inſigniores ſunt quinque.*

1. Iſthmus inter Ægyptum & Aſiam, quo Africa adhæret Aſiæ.

2. Iſthmus Corinthiacus inter Peloponneſum & Græciam.

3. Panamenſis inter Mexicanam, Americam & Peruviam.

4. Inter Auream Cherſoneſum & Indiam.

5. Tauricæ Cherſoneſi.

## CAPUT IX.

### *De montibus in Genere.*

DE montibus plurima occurrent cognitu digna & in Geographia explicanda, partim quia rotunditati Telluris videntur officere, partim quia de illis varia apud Scriptores traduntur.

PROPOSITIO I.

Dicitur autem *mons pars terræ ad inſignem altitudinem pertingens*, quæ ſi minor ſit, dicitur collis & clivus.

*Promontorium* autem dicitur mons in mare procurrens. *Scopuli* dicuntur partes extantes in mari vel etiam petris. Verum in genere ſciendum, partes terræ quæ planæ apparent, non eſſe omnes ejuſdem altitudinis, ſed quaſdam depreſſiores, inprimis ad littora maris, ita ut altitudo accreſcat à maritimis locis ad mediterranea. Hoc autem probatur ex fluviorum fontibus & fluxu. Cum enim illa pars terræ, ad quam fluit aqua, ſit humilior ea, à qua fluit, & raro in locis mediterraneis & à mari remotis fontes ſint fluviorum, patet mediterranea eſſe elevatiora maritimis. Sic Bohemia eſt altior Holſatia, quod cognoſcitur ex fluxu Albis qui à Bohemia fluit ad Holſatiam. Ita ex Danubio, Viſurgi, Rheno, Moſa, &c. ſumimus indicia majoris altitudinis locorum mediterraneorum. Helveticorum & Rhetorum terræ à quibuſdam cenſentur altiſſimæ totius Europæ, quod inde fluant Rhenus, Rhodanus, Danubius. Porro quanta eſt fluviorum declivitas, tanta eſt altitudo locorum mediterraneorum ſupra loca maritima.

Cæterum problemata de montibus cognoſcenda, ex quibus judicium de controverſiis, vel ſcriptis,

ptis, & traditis apparentiis eſt deſumendum, ſunt hæc:

## Propositio II.

*Montis altitudinem per geodæſiam invenire.*

Fit hoc eodem modo, quo in Turrium altitudine exploranda utimur, ſi modo vertex montis aliquo peculiari ſigno ſit notabilis.

Sit A B montis altitudo, A pes, B vertex conſpicuus. Mediocri ab ea diſtantia ſumemus lineam F C, ita ut neuter angulorum A F C, A C F fiat valde acutus, ſed fere æquales. Obſerventur deinde facta collimatione ad B, anguli A F C, A C F, & hiſce ſubtractis ad 180 gradibus, reſidui gradus deſignabunt angulum C A F. Deinde accurate metienda eſt diſtantia ſtationum F C. Et fiat ut ſinus anguli F A C ad ſinum anguli C F A (vel F C A ſi F A velis aſſumere) ita F C ad A C, diſtantiam montis à C. Dein ſuſpenſo vel erecte collocato inſtrumento in C, & collimando ad B, ſumatur angulus B C A. Et quia Triangulum C A B eſt rectangulum, nempe B A C eſt rectus, 90 gr. ideo dabitur etiam angulus A B C.

Fiat itaque ex Triangulo B A C, ut ſinus Totus 10000000 ad tangentem anguli B C A ita diſtantia A C ad altitudinem montis perpendicularem A B.

Exempli gratia. Ponamus Xenagoran Eumeli filium uſum eſſe hoc modo in Olympi montis altitudine cognoſcenda (namque accurate eum dimenſus eſt; ut epigrammate teſtatur) & angulum A F C inveniſſe 88 gr. 29 min. Sed angulum A C F 57 gr. 30 min. Itaque C A F erit 34 gr. 13 min. & per menſuram vel alio certo modo invenerit F C 400 pedum Græcorum ſive $\frac{2}{3}$ unius ſtadii. Itaque erit ut ſinus anguli C A F, 34 gr. 13 min. ad ſinum anguli A C F 57 gr. 30 min. ita

C F 400 pedes ad F A diſtantiam: Nempe ut 56226 ad 84339 ita 400 ad 600. Eſt itaque F A 600 pedum. Porro angulus B F A ſit inventus 84 gr. 23 min. Erit in Triangulo F A B, ut 100000 ad Tang. anguli B F A 1016000 ita 600 ad 6096 pedes pro A B altitudine montis Olympi: ſed 600 pedes faciunt ſtadium. Itaque diviſis 6096 per 600 inveniuntur 10 ſtadia & 96 pedes Græci pro altitudine montis Olympi, quantam Xenagoras invenit. Stadia autem illa faciunt $\frac{1}{4}$ mill. German. cum $\frac{2}{32}$ vel $\frac{1}{16}$ circiter.

Teſtatur autem Ariſtoteles cum multis aliis Scriptoribus, tantam eſſe altitudinem montis, ut vertex nullos aëris motus nec pluvias ſentiat, adeoque ſupra aëris ſecundam regionem ſit elevatus; idque collegerunt veteres ex immotis cineribus & non confuſis literarum ductibus poſt aliquot luſtra.

Notandum, quod in diverſis locis diverſa nubium altitudo: ideo non valet conſequentia: Hunc montem nubes æque tegunt: Ergo eſt æque altus: Etenim in Septentrionalibus plagis nubes ſunt multo humiliores.

Eſt quidem etiam alius modus in plano dimetiendi montes per duas ſtationes in eadem cum monte linea recta, ſed proclivis eſt ad errorem propter exiguam angulorum differentiam.

Ex alia tamen altitudine nota, ex. gr. ex turri, cujus altitudo cognita eſt, & diſtantia à monte, accuratius conſequemur montis altitudinem; Nempe ſi ponamus F eſſe turrim altam 300 pedibus, & in ejus vertice vel commodo loco obſervatum eſſe angulum B F P 83 gr. 30 min. Invenietur B P 5796 pedum, cui B A altitudo turris addenda.

## Propositio III.

*Data vel cognita altitudine viſi montis, quanto intervallo ab eo diſtemus geodatice invenire, ſi inſtrumentum Goniometricum habeamus, vel etiam quadratum Geodaticum, vel radium, aut ſcalam altimetram.*

Sit iterum montis altitudo A B, jam cognita ex ſcriptis aliorum decem ſtadiorum & 96 pedum Græcorum ſive 6096 pedum. Locus noſter F, & cupiamus ſcire intervallum F A. Obſervetur Goniometrico ſive quadrante angulus B F A, ſit ex. gr. 84 gr. 23 min. Itaque in Triangulo rectangulo B A F, cum tria ſint nota, erit, ut ſinus totus ad Tangentem anguli A B F 5 gr. 37 minut. ita B A nota ad AF quæſitam.

Ut 100000 ad 9234 ita 6096 ad 600 pedes ſive unum ſtadium. Tanto itaque intervallo, quod eſt F A, diſtamus à monte. Si quadrato geodætico vel radio utamur, non opus eſt Canone Sinuum, quod ex Inſtrumentorum oſtenſione & explicatione pateſcit, ſed minus accuratus ſit ex eis calculus propter defectum veræ proportionis.

Nota. In duobus hiſce problematibus addidi, Geodætice, quoniam alius eſt modus, quando ſemidiametro & peripheria Telluris utimur, ut jam proponemus: nam in prioribus intervallum F A tanquam lineam rectam ſumſimus, quia exigua eſt differentia inter illam & curvam.

## Propositio IV.

*Dato intervallo, à cujus termino primum conſpicitur faſtigium montis, inde invenire altitudinem montis per Geographiam.*

Sumamus montem altiſſimum in Inſula Teneriffa una ex Canariis, qui dicitur *el Pico*. Et ſit Terræ peripheria, & quidem Meridianus montis

illius A B C D F: centrum R, mons ipſe ſit A B. Ducatur ex B, recta tangens ad peripheriam B F. Erit F ultimum ſeu primum punctum, ex quo montis vertex B conſpici poterit: Ducatur R F. Teſtantur autem quidam nautæ, quod verticem montis illius conſpiciant primo, cum adhuc quatuor gradibus ab eo abſunt in Meridiano (namque in hoc ſitu ſub eodem Meridiano facile eſt illis hanc in gradibus diſtantiam invenire). Itaque arcus A F erit quatuor graduum: ponamus itaque veram eſſe hanc relationem nautarum, & radium primum viſivum B F venire directe à vertice B: & exquiramus, quanta ſit futura montis altitudo, ſi ita res ſeſe haberet. Angulus B F R eſt rectus, & quia F A eſt 4 gr. ideo etiam angulus B R F eſt 4 gr. & nota eſt R F ſemidiameter Telluris, & in Triangulo B R F tria data, eritque,

Ut Sinus Totus ad ſecantem anguli B R F 4 gr. ita R F ad R B. Ut 10000000 ad 10024419 ita 3440 (milliar. Italic. R F, vel 860 mill. German.) ad 3448 mill. Ital. pro R B: aufer 3440 pro R A, manent 8. mill. Ital. vel 64 ſtadia ſive duo Germ. pro altitudine montis A B, quæ incredibilis fere eſt, & omnino contra Veteres. Itaque ſciendum duo aſſumta eſſe in ſolutione problematis, quæ falſa ſunt, primum, quod radius ille qui primus oculum ferit veniens à B, ſit directus, cum tamen propter aëris denſitatem ſit refractus. Nimirum ex vertice B non poteſt duci ad F recta (ſi F A ſit 4 gr.) quin prius incurrat in Tellurem, & ideo directe vertex B non poteſt in F loco videri, ſed radio fracto, nempe B T F, qui fractus eſt, & quidem primus ex fractis, qui ad F poteſt pertingere.

Si itaque ponamus, quod hæc refractio efficiat, ut uno gradu (hoc eſt quindecim milliaribus German.) citius hic mons videatur, quam videretur, ſi abſque hac refractione eſſet, nimirum directo

radio

radio B F videri à tribus gradibus A F, invenietur altitudo A B juxta expoſitam formulam quinque milliarium Italicorum vel quadraginta ſtadiorum. Sed quia veriſimile etiam eſt (quod ſecundum eſt), nautas parum liberalius vel minus accurata dimenſione loqui, ſi adhuc dimidium gradum ſubtrahamus (neque enim amplius licere puto) ut videri eum ponamus à $2\frac{1}{2}$ gradibus, ſive 38 milliaribus Germanicis pro F A; hoc, inquam, poſito, & inſtituto calculo, ut prius invenietur altitudo montis A B unius circiter milliaris.

Si mons videatur à duobus gradibus (ſepoſita refractione), erit altus $2\frac{1}{2}$ milliar. Ital.

Si vero ab uno gradu ſeu 15 milliaribus Germanicis, erit altus $\frac{1}{2}$ mill. Ital.

Sive quinque circiter ſtadiorum. Adjicimus in hunc finem Tabulam ſequentem.

| Si montium altitudo ſit. | $\frac{1}{8}$ mil. ger. | $\frac{1}{7}$ mil. | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{5}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{2}$ | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tunc videbitur ab interv. mill. | 14 | 18 | 20 | 25 | 26 | $27\frac{1}{2}$ | 28 | $29\frac{3}{4}$ |

Sed hæc omnia intelligenda ſunt ſine refractione, quæ plerunque montium & altitudinem viſam & diſtantiam viſus auget, ut per Diagrammata videre licet: namque refractus radius F T productus exhibet altitudinem N A.

## Propositio V.

*Viſo primum montis alicujus, cujus altitudo nota eſt, faſtigio, invenire quanto intervallo ab illo diſtemus per Geographiam.*

Hoc eſt converſum prioris, & poſſet ex Tabella præmiſſa ſolutio peti: ſed calculus monſtrabit accuratiorem ſolutionem. Sit itaque montis A B altitudo cognita, & videatur in F, placeat ſcire

 diſtan-

diſtantiam A F. B F tangit peripheriam. In Triangulo rectangulo B F R, angulus F eſt rectus, & cognita ſunt duo latera R F, ſemidiameter Telluris, & R B eadem ſemidiameter cum A B, quam ponamus eſſe $\frac{1}{2}$ mill. German. Et quia R F vel R A eſt 860, erit R B $860\frac{1}{2}$. Et fiat ut R B ad R F, ita ſinus totus ad ſinum anguli R B F.

In pedibus Rinland. { Ut $860\frac{1}{2}$ ad 860 ita 10000000 ad
Ut 19609700 ad 19598300 ita 10000000 ad 9994186, ſinus 88 gr. 2 min. 40 pro R B F.

Itaque B R F, hoc eſt, arcus A F erit 1 gr. 57 m. 20 ſec. qui converſi in milliaria Germanica efficiunt $29\frac{1}{4}$ mill. Itaque ab hoc ſpatio videbitur mons ſine refractione, ſi altus ſit $\frac{1}{2}$ milliar. cui pro refractionis augmento addere licet octo milliaria, ut à 37 milliaribus videri poſſit: ſed refractio quoque pro diverſa Solis altitudine variat, neque abeſt ante Solis ortum vel poſt occaſum. Verum plura de hoc negotio dabimus capite de Aëre & parte tertia hujus libri, ubi de Horizonte viſibili agemus.

## Propositio VI.

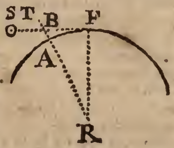
*Data longitudine umbræ, quam mons aliquis ſpargit, & data ad id tempus altitudine Solis, invenire montis altitudinem.*

Hoc problema proponemus magis propter antiquitatem & jucunditatem, quam quod per umbram accurate obtineri poſſe altitudinem putemus.

Scripſerunt Plutarchus & Plinius (& res certa eſt propter vulgarem verſiculum, Ἄθως καλύψει πλευρὰ Λημνίας βοός. Athos teget latera buculæ Lemniæ), quod mons Athos in Macedoniæ littore ſitus adeo elatus ſit, ut umbram jaciat uſque in in-

ſulam Lemnum, Sole in Cancro exiſtente, & quidem in forum urbis Myrrinæ, ubi terminus umbræ olim deſignabatur bucula ærea, quam incolæ propter rei miraculum poſuerant: Et ſcribit Plinius, intervallum inter montem Athos & inſulam Lemnum cenſeri octuaginta ſeptem millibus paſſuum, ſive 87 milliar. Italicis.

Sed non annotarunt Scriptores altitudinem Solis pro tempore ejus umbræ. Veriſimile autem eſt, umbram hanc ſparſam à Sole jamjam Occidente, ſive ubi civitati Myrrhinæ occultari incipiebat à monte Athos (eſt enim Athos à Lemno verſus Occidentem ſitus), vel ubi in eo Myrrhinæ verticali erat, qui per Athos montem ducitur. Etſi vero poſſimus ponere, Solem tunc fuiſſe in Horizonte




fere Myrrinæ F O, & ſic radium O F tranſiiſſe per verticem montis B, & jeciſſe umbram AF, eritque tunc O F tangens peripheriæ, & quia datur F R, & angulus F R B (vel aſſumendo Triangulum B A F, & F A tanquam rectam) invenietur B A ſtadiorum octo ſive unius Italici milliaris, altitudo montis. Attamen quia in hoc Solis ſitu non poteſt notari terminus umbræ quippe infinitæ, & præterea ædificia urbis Myrrinæ impedirent & umbram & Solis vicinos umbræ radios, ideo ſtatuendum eſt, Solem ad minimum duobus gradibus adhuc fuiſſe elevatum ſupra Horizontem myrrinæ, ex. gr. in S, ut angulus S F O ſit 2 gr. & S F radius Solis tranſiens per verticem montis T, & umbram in F terminans. Erit itaque in Triangulo R F T obliquangulo

gulo datus angulus T F R 92 gr. & F R T datur 1 gr. 16 min.(quia A F aſſumimus 87 milliar.Ital.) & ideo F T R eſt 86 gr. 54 min.& nota eſt ſemidiameter F R, 860 milliar. German. Ideo invenietur T R juxta hanc proportionem.

Ut ſinus anguli F T R. 86 gr. 54 min. ad ſinum anguli T F R 92 gr. ita F R ad R T 860.

Itaque R T erit 861 milliar. German. & A T montis Athos altitudo unius milliaris Germanici ſive 32 ſtadiorum, quæ nimia eſt, cum Græci non ultra undecim ſtadia montes elevari ſtatuerint.

Si unius gradus altitudinem Solis aſſumamus, invenietur altitudo montis Athos viginti ſtadior.

Verumenimvero cauſam hujus nimiæ magnitudinis provenientis ex calculo, exiſtimo eſſe nimiam diſtantiam Lemni à monte Athos aſſignatam à Plinio: namque & Tabula Græciæ Sophiani, & Tabula modernæ Græciæ Blavii exhibent tantum 55 milliar. Ital. diſtantiam pro F A. Ideo angulus F R T erit vix 1 grad. nempe 55 min. Et ſumta Solis altitudine 1 gr. 30 min. erit angulus T F R 91 gr. 30 min. & ideo F T R. 87 gr. 35 min. Et ſi fiat in Triangulo F R T.

Ut ſinus Ang. F T R 87 gr. 35 min. ad ſinum Anguli T R R 91 gr. 30 min. ita F R 860 ad R T. Vel in Triangulo T F A rectangulo ad A, erit angulus T F A 1 gr. 30 min. & aſſumitur F A tanquam recta quinquaginta quinque milliarium, invenietur altitudo A T juxta hanc proportionem: Ut ſinus totus ad tangentem anguli T F A, 1. gr. 30 min. ita F A 55 milliaria ad A T altitudinem montis.

Hic etiam ſolvendum eſſet problema, quomodo montis alicujus altitudo inveniatur, ſi exploratum ſit, quanto citius in illius vertice Sol conſpiciatur oriri, quam ad pedem montis. Et contra, ſi altitudo detur, quomodo hæc Temporis diffe-

rentia

rentia ſit inveſtiganda, qua de re Ariſtoteles & Plinius quædam incredibilia prodidere, & quæ ſecus ſe habere calculus docet. Sed cum hoc ſine alterius problematis ſolutione, quod ad partem ſecundam hujus libri retulimus, non poſſit explicari, ideo differemus duo hæc problemata ad caput xxx.

## Propositio VII.

*Montium altitudo ad ſemidiametrum Telluris non habet ſenſilem proportionem, ſive adeo exiguam, ut rotunditati Telluris non magis officiat, quam punctum in globi artificialis ſuperficie notatum.*

Oſtendimus enim montem inſulæ Teneriffæ dictum, *el Pico de Tayde*, non majorem habere altitudinem, quam unius milliaris vel ad ſummum unius cum dimidio. Et vero vix ullum montem eo altiorem reperiri teſtatur experientia. Cum itaque ſemidiameter Telluris ſit milliarium 860, erit ratio altitudinis maximæ montium ad ſemidiametrum Telluris, quæ eſt 1 ad 860, nempe qualium partium ſemidiameter Telluris vel globi alicujus eſt 860, talium unam habebit altitudo montium maxima. Cumque pauciſſimi ſint montes tantæ altitudinis, ſed plerique vix ad quartam milliaris partem aſcendant, manifeſtum eſt, quod rotunditatem Telluris non magis tollant, quam aſperitates quædam in globis manu factis artificum horum globorum rotunditatem. Etenim in tota rerum natura nullum corpus eſt, quod exactam & Geometricam rotunditatem habeat.

## Propositio VIII.

*Quomodo montes extiterint, explicare.*

Hanc quæſtionem quidam Philoſophi movent: plurimi inutilem eſſe cenſent, neque de eo quærendum exiſtimant, propterea quod montes cum

cum ipſa tota Tellure generatos eſſe opinentur. Atqui non paucos ſubſediſſe montes fornicibus ſaxeis exeſis vel aliam ob cauſam fatiſcentibus, hiſtoriæ teſtantur. Quorum autem naturalis corruptio eſt, illorum quoque generationem naturalem, non ſupernaturalem fuiſſe judicamus. Præterea quoſdam montes progreſſu temporis generatos eſſe, colligitur ex conchularum teſtis, quæ in quibuſdam montibus inveniuntur, ut in Geldriæ montibus. Et generationis modus hic eſſe videtur, ſi ventus vehemens arenam & ſabulum paulatim in locum montis deferat & accumulet accedente pluvia. Qui modus ſicut minores montes producere poteſt, ita veriſimile videtur, majores montes non eſſe generatos, ſed ejuſdem cum tota Tellure ætatis & originis. Qui magis Theologice philoſophantur, illi cenſent Tellurem primo à Deo creatam fuiſſe mollem & omnino Sphæricam ſine extantibus partibus vel montibus, ſine cavitatibus, deinde cum Deus aquam à terra recedere juſſiſſet, tunc alveos in terra factos fuiſſe atque terram ex alveis remotam montes conſtituiſſe. An vero tanta ſit montium multitudo & magnitudo ut omnes maris alveos implere poſſint, ipſi viderint.

### PROPOSITIO IX.

*Cur in montium faſtigiis pluviæ, nebulæ, niveſque frequentes ſunt, cum in vicinis vallibus aër ſerenus eſt ſine talibus meteoris?*

Teſtantur illi, qui in montanis Aſiæ, Peruviæ atque aliarum regionum peregrinati ſunt, quod frequenter accidat, ut in montium vertice verſantes experiantur pluvias, nivem vel denſam nebulam, deſcendentes vero ad ſubjectam vallem nihil eorum, ſed ſerenum aërem ſentiant. Idem in noſtræ regionis montibus aliquando animadvertimus.

Cau-

Cauſam hujus phænomeni quidam eſſe dicunt, quod montes attrahant aërem & nubes: Sed qua facultate id faciant, non explicant, ideoque nihil ad rem loquuntur. Mihi id videtur fieri hoc modo: Vapores & exhalationes ubi in media aëris regione (in qua ſunt plerique montium vertices) condenſantur in guttulas, deorſum vergere incipiunt. Et quoniam montium vertices ſunt illis viciniores, quam ſubjectæ valles, ideo illæ guttulæ, quæ ſupra vertices illos exiſtunt, prius ad terram pervenientes, locum in aëris regione deſerunt, quem vicinæ guttulæ ſtatim occupant, quia urgentur & truduntur ab aliis vel ratione fugæ vacui, vel quia aquæ hæc natura eſt, ut ad illum locum fluat, ubi incipit fieri fluxus vel ubi eſt locus magis depreſſus.

### Propositio X.

*Montibus accidunt, ruina, ruptura, tranſpoſitio.*

Rara quidem horum accidentium exempla ſunt; quædam tamen in hiſtoriis leguntur. Rupturæ exempla in ſeq. cap. afferemus.

### Propositio XI.

*An montis ſuperficies ſit capacior, quam ſubjectum planum, cui inſiſtit.*

Majorem eſſe probat Geometria: ſed an ideo plures homines vel majorem frumenti copiam poſſit proferre, alia quæſtio eſt. Ego affirmativam probo. Etſi enim omnia in monte poſita debeant eſſe perpendicularia ad ſubjectum planum, tamen major copia terræ & major ſuperficies adeſt.

## CAPUT X.

## *De montium differentiis & tractu, & in ſpecie de montibus ardentibus.*

### PROPOSITIO I.

*Montium quidam parvo circumſcripti ſunt intervallo, alii longo tractu ſe extendunt & progrediuntur.*

Atque hi poſterioris ſpeciei dicuntur juga. Reperiuntur talia juga in omnibus fere terræ regionibus, ita ut continua cenſeri poſſint, niſi parva intervalla intercederent. Progrediuntur autem in varias plagas: quædam à Septentrione in Auſtrum, quædam ab Oriente in Occidentem, & alia ad plagas cardinibus collaterales.

Celebriora juga ſunt hæc.

1. Alpes, qui Italiam à vicinis regionibus ſeparantes vaſto terræ tractu ſe extendunt & quaſi brachia emittunt in alias provincias, nempe per Galliam ad Hiſpaniam, ubi Pyrenæa juga appellantur, ad Rhætiam Rhætica, ad Pannoniam, Panonia, & dubia, deinde ſupra Dalmatiam Dalmatica, & protenduntur uſque in Thraciam & Pontum per Macedoniam. Sed quoniam inter Julia & Dalmatica juga mediocre intercedit intervallum, ideò quidam in Juliis jugis finem Alpium conſtituunt. Mittit unum brachium perpetuis jugis lunatoque curſu per totam Italiam tranſiens, eamque biſecans uſque ad fretum Siculum, neque ſimplex ubique progreditur, ſed in multis partibus collaterales comites ſeu ramos emittit, quoſdam etiam montes propter inſignem altitudinem vel aliam cauſam ſingularibus appellationibus donatos, ut eſt Maſſicus mons, Gaurus, *Monte di Capua*, Veſuvius ardens, &c.

2. Juga Peruviana omnium longiſſima. Totam enim Americam Auſtralem ab Æquatore uſque ad Fretum Magellanicum pervadunt, ſeparantque Peruvianum regnum ab aliis provinciis, ita ut tractus hujus jugi ſit octingentorum circiter milliarium Germanicorum (quorum quindecim unum gradum facere ponuntur). Atque adeo celſa ſunt faſtigia horum montium, ut ipſos avium volatus fatigare dicantur, uno duntaxat, quod adhuc exploratum ſit, eoque difficillimo tranſitu. Multa ex illis perpetuis teguntur nivibus tam æſtate quam hyeme: multa nubibus involvuntur, quædam ultra mediam aëris regionem elevantur. Sane Hiſpanis aliquando tranſeuntibus ex Nicaragua in Peruviam, accidit, ut in ſummis montium interjectorum jugis non pauci ſubito exſpirarint cum ipſis equis, & quaſi gelu obriguiſſent, ſtatuarum inſtar manſerint immobiles. Cujus ſane cauſa fuiſſe videtur defectus aëris; qualem reſpiratio noſtra ſeu pulmones poſtulant. Reperiuntur in his jugis etiam ſulphurei & fumantes montes.

3. Plurima alia juga ſunt inter Peruviam & Braſiliam, quæ etiam per Chicam regionem ſe extendunt ad fretum Magellanicum, ubi vertices montium perpetuis nivibus occultantur, etſi ſub latitudine 52 gr. jaceant.

4. Hiſce jugis adde, etſi minus celebria, Canadenſia, Novæ Albionis, & plurima alia in America Septentrionali, perpetuis nivibus tecta.

5. Tauri montis jugum in Aſia. Hoc apud veteres nobiliſſimum & totius Orbis maximum habebatur. Exoritur in Aſia minori à Pamphylio mari juxta Chelidonias inſulas, & per varias regiones atque vaſta regna aliis aliiſque nominibus progreditur ab occaſu in ortum uſque ad Indiam, dividitque Aſiam univerſam in duas partes, quarum

rum altera, quæ Septentrionem ſpectat, Aſia intra Taurum; altera, quæ Meridiem, Aſia extra Taurum appellatur. Multis à latere comitibus ſtipatur hinc inde, inter quos celebres ſunt Antitaurus major & minor, qui Armeniam majorem & minorem biſecant, ubi ipſe Taurus tranſit inter Armeniam & Meſopotamiam, multa brachia verſus Septentrionem & Auſtrum emittit.

6. Imaüs mons, crucis forma duabus viis progréditur tam verſus ortum & occaſum, quam verſus Septentrionem & Auſtrum. Septentrionalis pars nunc Alkai perhibetur. Protenditur verſus Auſtrum uſque ad Indiæ fines & Gangis fluvii fontes, longitudine milliarium Germanicorum quadringentorum circiter. Dividit Scythiam Aſiaticam in duas partes, quarum illa, quæ occaſum ſpectat, dicitur Scythia intra Imaüm montem; quæ ortum, dicitur Scythia extra Imaüm montem.

7. Caucaſi montis jugum à Septentrione ad Auſtrum, verſus pontum Euxinum à Caſpio mari (cui vicinum eſt) extenditur, latitudine quinquaginta milliarium, atque navigantibus in Caſpio mari certum inſtituendi curſus indicium; attingit montem Ararat Armeniæ, in quo arcam Nohæ reſediſſe Scriptura Sacra teſtatur, & in hunc uſque diem aſſervari Perſæ atque Turcæ perhibent. Ararat vero montes Tauro vicini ſunt: quippe omnes hi montes contigui. De altitudine Caucaſi dicemus capite xxx.

8. Jugum Chinenſe, quod complectitur montes Damaſios veteribus dictos verſus occaſum, & Ottorocoram verſus Septentrionem. Hoc jugum multis montibus haud ſane continuis ſed hinc inde tranſitum concedentibus conſtat. Et montes Camboiæ ejuſdem jugi pars eſſe videntur.

9. Juga Arabiæ, quæ triplici ordine progrediun-

grediuntur, quorum pars eſt ſanctus mons Sinaï.

10. In Africa celeberrimum & innumeris Poëtarum Græculorum figmentis prædicatum jugum eſt Atlas. Oritur à littore Africæ Occidentalis Oceani, & per totam Africam ſe extendit verſus Orientem uſque ad confinia Ægypti loca. Fontes habet omnium fere fluviorum Africæ, in plurimis partibus nivoſus frigiduſque, etſi in Zona Torrida jaceat.

11. Jugum Africæ prope Monomotapam, quod Montes Lunæ vocatur. Cingit totam fere Monomotapam, & ejus brachia multa ſunt, ut Zeth mons & nivoſi montes. Plurima alia juga in Africa & fere innumera reperiuntur parvo intervallo ſejuncta, ita ut omnia fere contigua ſint & unius jugi partes eſſe videantur.

12. Montes Riphæi Europæ, qui & Obii dicuntur, à mari albo ſeu ſinu *Moſcovitico* progrediuntur ad oſtium Obii fluminis, eoſque Moſci vocant Weliki Kamenypoyas, id eſt, *magnum lapideum cingulum*; quoniam eis montibus totum terrarum orbem cingi exiſtimant. Aliud hic jugum eſt, quod Ruſſi vocant Joegoria. Incipit à termino auſtrali Tartariæ & uſque ad Oceanum Septentrionalem ſe extendit; atque ex hoc plurimi fluvii oriuntur, nempe Witſagda, Neem, Wiſſera, & maximus Petſiora. Mappæ hæc omnia male exprimunt vel potius omittunt. Præterea triplex jugum decurrit inter Siberiam & Ruſſiam à Septentrione verſus Auſtrum. Unum ex iis Ruſſi appellant Cooſvinſcoy Camen, cujus latitudo vel tranſitus eſt duorum dierum iter. Huic intercedentibus quibuſdam vallibus, proximum eſt ſecundum dictum Cirgins Koy Camen, itidem duorum dierum itinere; tertium Podvins Coy Camen altiſſimum ex tribus hiſce jugis, quod in plurimis partibus per totum annum tegitur nivibus

&

& nubibus, ideoque moleſtum præbet tranſitum, qui eſt quatuor dierum. Urbs Vergateria Siberiæ ei vicina eſt.

13. Juga Norwegiæ & Lappiæ, quæ à promontorio auſtrali Norwegiæ incipiunt, atque Sueciam ex parte ſeparant à Norwegia, deinde multis ordinibus progrediuntur in ultimam uſque Lappiam, variiſque vocabulis diſtinguuntur, ut Fillefiel, Dofrefiel, &c.

14. In Germania celebre eſt jugum Hercinium, cingens totam Bohemiam & variis flexibus ſe extendens in varias regiones, idque variis nominibus. In Ducatu Brunſwicenſi ſervat veterem appellationem, ubi dicitur der Hartz: pars ejus eſt mons Bructerus.

## Propositio II.

*In pleriſque inſulis & procurrentibus terræ continentis partibus juga montium ita ſita ſunt, ut medias terras pervadant atque in duas partes dividant.*

Sic in Scotia Grampius mons eſt (Gransbain vocant incolæ) qui hanc inſulam ab ortu in occaſum pervadit, & mediam ſecat in duas partes, quarum ut ſolum & incolæ non parum diſcrepant. Ita in inſulis Sumatra, Luconia, Borneo, Celebes, Cuba, Hiſpaniola juga montium reperiuntur, quæ à littore maris verſus inſularum medium paulatim aſſurgunt in egregiam altitudinem.

Ita procurrentem Aſiæ partem, quæ India dicitur, juga Gatis mediam pervadunt. Oriuntur enim à Caucaſi extremitatibus & ad Cori uſque promontorium, quod *Cabo de Comorino* vulgo dicitur, progrediuntur à Septentrione in Auſtrum, atque ita Indiam hanc procurrentem dividunt in duas partes, quarum illa quæ cis juga Gatis verſus Occidentem jacet, dicitur Malabarica regio, altera

tera trans Gatis juga verſus Orientem dicitur Coromandelia. Eadem hæc juga reliquam Indiam, quæ nunc Bengala dicitur, pervadunt per regnum Pegu, Siam, atque totam Malaccenſem Cherſoneſum.

Ita juga procurrentis terræ, quæ Camboia dicitur; ſimilia in Peninſula vel Inſula Californiæ, in procurrente Africa à Zaire lacu ad promontorium Bonæ ſpei; peninſula Corea, in Italia Apenninus, &c.

Quomodo hæc juga extiterint, utrum cum ipſa Tellure orti, an poſtea à naturalibus cauſis generati ſint, incertum eſt.

PROPOSITIO III.

*Montes altitudine inſigni celebres enumerare.*

1. El Pico in Teneriffa inſula, incolæ vocant Pico de Terraira. Cenſetur altiſſimus totius Telluris, & clare ſatis conſpicitur ejus vertex in mari ab intervallo ſexaginta milliarium (de quo in præced. cap. diximus) antequam accedas ad illum. Non aſcenditur in illum, niſi Julio & Auguſto menſibus, quoniam reliquo anni tempore nive tectus eſt, etſi neque in ipſa inſula Teneriffa neque in adjacentibus Canariis unquam nix conſpiciatur. Vertex ſupra nubes attolli videtur manifeſte, cum hæ medium montem cingant & vertex extare ſupra hanc nebulam conſpiciatur. Quoniam tamen nives patitur, ideo certum eſt, quod non ultra mediam regionem aëris protendatur. In aſcenſu ad verticem uſque requiruntur tres dies: eſt autem vertex non acuminatus, ſed planus, atque aëre ſereno & ſine nebula exiſtente reliquas circumjacentes Canarias inſulas diſtincte ex illo cernere licet, quarum quædam quinquaginta milliaribus ab eo removentur. Duobus illis menſibus deferuntur ex monte multi ſulphurei lapides atque in

Hiſpaniam magna copia avehuntur. Scaliger ſcribit, Teneriffæ hunc montem ſummo è faſtigio continua vomere incendia, ſed ex quo autore id habeat, ignoro: in illis, quos ego legi, nihil tale commemoratum inveni.

2. In una Azorum ſeu Flandricarum inſularum prope inſulam Fayal reperitur mons dictus Pico de Sanct Georg, unde & ipſa inſula dicitur Pico. Æqualem cum Teneriffæ monte altitudinem habere ſcribitur, imo quidam aliquantum altiorem eſſe volunt.

3. Jugum dictum Cordillera Americæ Auſtralis, ſeparans Peruviam à reliquis Provinciis, inſigni adeo ubique altitudine eſſe dicitur, ut nulli monti Telluris altitudine cedat. Progreditur à freto Magellanico ad Panamam uſque.

4. Ætna mons Siciliæ, ex cujus vertice ejaculati ignes conſpiciuntur in ipſa inſula Melite, unde integri milliaris altitudinem habere putatur ad minimum: ſed in præcedenti capite jam monuimus de cauſa hujus apparentis altitudinis.

5. Hecla mons Iſlandiæ.

6. Pico de Adam in inſula Ceilano.

7. Mons Bructerus in Germania, & Abnoba.

8. Mons Figenojamma in Japonia, nubes ſuperare altitudine putatur.

9. Caucaſi altitudinem magnam prodiderunt veteres.

10. Pelion Macedoniæ mons. Plinius ait, Dicæarchum Mathematicum juſſu & impenſis Regum hujus montis altitudinem dimenſum fuiſſe, atque deprehendiſſe eam paſſuum mille ducentorum & quinquaginta, hoc eſt, decem ſtadiorum, ſive $\frac{1}{3}$ milliaris German. Geminus montem Cyllenem à Dicæarcho ait inventum tantæ altitudinis.

11. Athos mons, de quo Mela, lib. 2. cap. 2.

Athos,

Athos, inquit, adeo elatus eſt, ut credatur altius, quam unde imbres cadunt, ſurgere. Cepit opinio fidem, quia de aris, quas in vertice ſuſtinet, non abluitur cinis, ſed quo relinquitur aggere manet. Toto longo dorſo procurrit in pelagus. Qua continenti adhæret, à Xerxe in Graios tendente perfoſſus & tranſnavigatus & factus freto navigabili pervius.

12. Olympus mons Aſiæ minoris, de quo in præced. cap. diximus.

13. Caſius mons in Aſia, quem Plinius quatuor mille paſſuum altitudine elevatum eſſe ſcripſit.

14. Hæmus mons, quem Martianus Capella ſex millibus paſſuum cacumen attollere refert.

15. Siſimethræ petram Strabo narrat inventam fuiſſe altitudinis quindecim ſtadiorum, & Sogdiani petram altitudine dupla.

16. Atlas mons Africæ, de quo jam diximus in præced. Propoſ. Hunc adeo altum eſſe finxerunt Poetæ, ut cœlum humeris ſuſtineat: ſed minus inſignem ejus eſſe altitudinem hodie docuit experientia.

## PROPOSITIO IV.

*Montium plures differentias exponere.*

Prioribus propoſitionibus tres differentias explicavimus, nempe

1. Quidam longo tractu extenduntur, alii parvo circuitu terminantur.

2. Quidam medias regiones ſecant, alii per quoſvis regionum tractus tranſeunt.

3. Quidam ſunt inſigni altitudine, quidam mediocri, alii parva. Hiſce differentiis addi poſſunt hæ:

4. Quidam montes ſunt arenoſi, quidam petroſi, alii argillacei, cretacei &c.

5. Quidam montes fluviorum fontes habent, alii ſine fontibus.

6. Quidam montes ſylvis ornantur, alii ſine arboribus.

7. Quidam montes ardentes & fumantes ſunt, alii ſine ignibus.

8. Quidam montes metalla largiuntur, quorum quidam aurum, argentum, alii ferrum, &c. alii ſine metallis.

9. Quidam montes nivibus continue teguntur, alii in æſtate liberantur à nive.

PROPOSITIO V.

*Montes ardentes & ignivomos enumerare.*

Dicuntur autem hodie tales montes Vulcani, quam appellationem Luſitani nautæ primum invexerunt, & jam à nautis communiter uſurpatur. Sunt autem hi:

1. Celeberrimus eſt Ætna, Siciliæ mons, hodie *Gibel*, è cujus vertice ejectæ flammæ & fumi longiſſima diſtantia in mari mediterraneo cernuntur, nempe in ipſo Melitæ inſulæ portu, qui tamen 40 milliaribus Germanicis à littore Siciliæ abeſt. Etſi continua ſit flammarum & fumorum ejaculatio, tamen interdum majori impetu furit; Anno 1537 à primo die Maii uſque ad XII tremuit tota Sicilia: deinde ingens & horrendus mugitus & fragor auditus fuit, quaſi magna tormenta bellica exploderentur: ſecuta eſt multorum ædificiorum per totam inſulam ruina. Hæc ſævitia per XI dies cum continuaſſet, diſrupta fuit vel hiatu ſe aperuit hinc inde terra, unde magna vis flammæ & ignis prorupit, qua intra quatuor dies omnia abſumta ſunt & cremata, quæ non ultra quinque leucarum diſtantiam ab Ætna aberant. Paulo poſt crater, qui eſt in vertice montis, per tres integros dies ingentem copiam favillæ & cinerum ejecit, quæ non tantum per totam inſulam diſperſa fuit, ſed etiam trans mare in Italiam dela-

delata: & naves in mari cum ducentis leucis à Sicilia abeſſent & ad Venetias tenderent, damnum paſſæ ſunt. Farellus deſcripſit prolixe hujus montis incendia: & circuitum pedis ejus eſſe ſcribit 100 leucarum.

2. Hecla mons Iſlandiæ, non minus interdum ſævit quam Ætna, & magnos lapides projicit: continui in illo ignes libero exitu carentes ſæpe miros edunt ſonos lamentationibus ſimiles: inde multi creduli putarunt, ibi eſſe infernum & impias animas cruciari.

3. Veſuvius Campaniæ, hodie *monte di Soma*, non procul ab urbe Neapoli: conſitus quidem eſt vitibus fertiliſſimis extra incendii tempus vini optimi Falerni, at frequentibus obnoxius incendiis. Dion Caſſius refert, regnante Veſpaſiano adeo vehemens fuiſſe incendium ejus & flammarum impetum, ut cineres ex ejus foco ſeu penetralibus cum ſulphureo fumo projecti non modo Romam vento deferrentur, ſed etiam ultra Mediterraneum mare in Africam uſque & Ægyptum; præterea aves in aëre ſuffocati deciderent in terram, piſces in fervente & infecta vicina aqua interirent. de hoc incendio & montis triſti immutatione elegans eſt apud Martialem carmen, qui eo tempore vixit, & vidit virentem & atrum deinde ex favillis montem. Sed deinde ceſſante incendio & pluviis irrigantibus ſulphureas favillas & cineres in montis ſuperficie magna hinc extitit ejus fertilitas vini. Cæterum ante aliquot luſtra iterum arſit mons iſte & crebros fumos emiſit. Vicinus ager combuſtus eſt, & frequentibus inde foveis periculoſus viatori.

4. Mons in Java inſula, non procul ab urbe Panacura. Hinc anno 1586 cum antea non arſiſſet, primum diſruptus eſt violenta flagrantis ſulphuris eruptione, adeo ut ad decem millia hominum per-

iiſſe dicantur in ſubjectis agris, atque ingentia ſaxa in urbem Panacuram ejecerit. Tribus continuis diebus tantum fumum atrumque mixtis flammis & favillis evomuit, ut Solem tegeret & fere tenebras diei inferret.

5. Mons Gonapi in una Bandanarum inſularum. Is anno 1586, menſe Aprili, cum jam ſeptendecim annis arſiſſet, diſruptus eſt ingenti cum fragore, atque tantam copiam magnorum ſaxorum & maſſæ ſulphureæ ardentiſque materiæ ejaculavit in mare & terras, ut omnibus horrorem incuteret cinerum & favillæ ingens vis, quæ etiam tormenta bellica, quæ Belgæ in arce ſua ſeu caſtello habebant, inutilia reddebat ad uſum: tanta nimirum copia illis incumbebat. Saxa ardentia in mari reperta unius integræ orgyiæ; minorum vero tanta multitudo, ut vix naviculis iter in mari concederet. Aqua ad littus inſulæ multis adhuc horis ebulliebat, ac ſi ignis ei ſubjectus eſſet: piſces plurimi enecati & fluitantes conſpecti.

6. Mons Balaluanum in inſula Sumatra, fumum & flammas evomit, ut Ætna.

7. Terra inſularum Moluccarum diverſis locis cum inſano reboatu ignes eructat. Sed præcipua camino Ternatenſi nobilitas. Mons in nubes aſſurgit excelſus & arduus, cujus inferiora denſis nemoribus veſtiuntur, ſuperiora ex incendiis glabra & horrida ſunt. In vertice crater, hiatu vaſto, in plures circulos, circumductos majores minoribus ad ſpeciem amphitheatri diſcedit. Inde, per æquinoctia maxime (in Vere & Autumno), certis flantibus ventis, inprimis borealibus, cum horrifico fremitu flammæ atro miſtæ fumo & cum favillis erumpunt, atque omnia late loca cineribus complent. Viſendi annuæ ſunt vices: nec niſi per funes aut ferramenta quibuſdam locis aſcen-

ſus

ſus eſt: incolæ etiam ſulphur optimum alicubi colligunt. Hæc Maffæus.

8. Una ex Mauricis inſulis (diſtant L X leucis à Moluccis) ſæpiſſime tota motibus terræ concutitur, ignemque ac cineres evomit. Ignis ſubterranei tanta vis, ut rupes conflagrent totæ: ſæpe ſaxa ignea erumpunt, maximarum inſtar arborum: ubi autem ventus exiſtit vehementior, è cavernis tanta vis cinerum effunditur, ut viri ac mulieres laborantes in campis domum revertantur cinere oppleti: complures quoque apros illi cineres opprimunt, qui, ubi ventus remiſit, paſſim reperiuntur mortui: piſces quoque plurimi in littore enecti, qui etiam vulgo intereunt, ſi cinere aſperſam aquam hauriant. Ex vertice montis cum horrendo mugitu, crebriſque tonitribus, qualia majoribus tormentis eduntur, ſordidum ac tetrum erumpit incendium, & magna cineris, pumicumque & ambuſtorum igne lapidum vis.

9. In Japonia mons eſt incertæ appellationis flammas aſſidue evomens, in cujus cacumine (ſi credere *fas* eſt) certis hominibus, poſtquam voti cauſa diu ſe macerarunt, ſplendida circumfuſum nube Cacodæmonem ſeſe oſtendere ſcribit Maffæus.

10. Plures Vulcani in inſulis Japoniæ ſeptuaginta milliaribus à Firando diſſitis reperiuntur. Item in parva quadam inſula, quæ inter Tanaxumam & inſulas appellatas, ſeptem ſorores, jacet, mons conſpicitur interdum ardens, reliquo tempore fumans.

11. In Tandaia inſula una ex Philippinis, ubi eſt promontorium Spiritus Sancti, aliquot parvi Vulcani inveniuntur. Unus etiam in inſula Marindique, quæ itidem Philippinarum pars eſt.

12. In Nicaragua Americæ provincia, triginta quinque leucis ab urbe Leon mons altus adeo ejicit flammas tanta copia, ut ad x millia paſſuum videantur.

13. In jugo Peruviano, dicto Cordillera, hinc inde rupes & montes quidam Vulcani, partim fumantes partim ardentes & ignivomi eſſe dicuntur, inprimis in Carrapa provincia Popaianæ mons eſt, à cujus vertice quando cœlum ſerenum eſt plurimus fumus elevari cernitur.

14. Prope Arequipam urbem Peruviæ, nonaginta leucis à Lima diſtantem, mons aliquis ſulphureus continue ignes ejaculat, quem metuunt ne aliquando rumpatur & urbem adjacentem obruat.

15. In Peruvia prope vallem, quæ Mulahallo appellatur, quinquaginta leucis circiter à Quito, Vulcanus ſeu ſulphureus mons eſt, qui aliquando diſruptus magnos lapides ejecit & ingenti fragore loca etiam remota terruit.

16. In una inſularum, quas Papoys appellant, quam Le Maire detexit ( niſi ea fortaſſis adhærent continenti Auſtrali)ex Orientali littore novæ Guineæ Vulcanus eſt, qui eo tempore ardebat.

17. Montes quidam jacentes ad Orientalem ripam fluvii Jeniſcea in Tingæſorum regione ultra Obium verſus ortum itinere aliquot hebdomadum, Vulcani ſunt, Moſcis referentibus.

18. Montes quidam ad fluvium Peſida ultra Tingæſorum regionem.

19. Mons Feſſanus dictus beni Gua zeval antrum habet ignivomum.

20. In Liburnia non procul à littore prope urbem Apolloniam petroſus mons, è cujus vertice ſæpe erumpit fumus & flamma. In vicinia calidi ſunt fontes.

Sunt etiam quidam montes, qui jam ardere deſierunt. Sic inſula Queimoda ad littus Braſiliæ non procul ab argentei fluvii oſtio olim arſit, jam non amplius, unde vocant *het verbrande Eylandt*. Sic montes in Congo vel Angola, quos vocant, *de verbrande*

*verbrande bergen.* In inſulis Azoribus ſeu Flandricis, imprimis Tercera & S. Michaël, olim in plurimis locis & rupibus terra ardebat, jam in quibuſdam locis tantum fumus interdum expellitur: unde & crebri terræ motus inibi exiſtunt. Inſula S. Helenæ & Aſcenſion terras habent ſimiles aduſtis, favillis & cineribus, ut veriſimile ſit olim arſiſſe harum inſularum montes, quod etiam probatur à ſulphurea terra & carbonibus, quos *Smits-kolen* vocant, quales tum in hiſce tum Azoribus inſulis reperiuntur. Et cum in plurimis locis illi reperiantur & effodiantur, ſintque ad fumum faciendum ignemque concipiendum & fovendum aptiſſimi, nil mirum ſi novi interdum exiſtant Vulcani. Cauſa nimirum ardentium montium eſt ſulphurea & bituminoſa ſubſtantia, quæ in talibus montibus continetur.

## Propositio VI.

*Juga quædam nullum tranſitum ſeu aperturam vel hiatum præbent, quædam multos, alia unum tantum vel alterum.*

Vocantur autem portæ, item Thermopylæ. Ex quibus celebriores ſunt, 1. Thermopylæ in Phocide, à quibus nomen hoc cæteris communicatum. 2. Portæ Caſpiæ, per quas tanquam viam anguſtam tranſitus conceditur inter montes Caſpios. 3. Porta Cordilleræ jugi in Peruvia. 4. Porta jugi, quod inter Abaſſiam & Arabiam Troglodyticam extenditur, per quam annona ex illa regione in hanc importatur. 5. In Caucaſo monte portæ Sarmaticæ & Albaniæ.

## Propositio VII.

*Promontorium dicitur mons in mare aliquo tractu procurrens, vel in littore ſupra vicina loca elevatus.*

In mappis appellantur *Cabo*, Luſitanico vocabulo, Latinis Caput.

Celebriora ſunt, 1. Caput Bonæ ſpei in Africæ extremo, quod ſuperandum eſt navigantibus in Indiam.

2. Caput Victoriæ, in exitu freti Magellanici.

3. Caput Viride, in angulo ſeu cuſpide Africæ, ubi ab Occidente in Orientem littus flectitur.

4. Caput Vincentii in Hiſpania.

5. Promontorium Atlantis, quod olim dicebatur, Caput non, propterea quod illud ante aliquot ſecula nautæ exiſtimabant non poſſe ſuperari, vel ſi quis tranſnavigaſſet, non tamen illum ſalvum & incolumem regreſſurum: ideoque is terminus erat navigationis eorum in Africæ littore. Alia promontoria in mappis videantur.

## Propositio VIII.

*Montibus opponuntur barathra, ſpecus & abyſſi, quæ in paucis terræ locis reperiuntur.*

Olim celebre erat mephiticum barathrum, hodie Iſlandiæ, quod S. Patricii vocant, & in Italia ſpecus, dictum *Grotta del Cane*. In monte Feſſano Beni gua zeval antrum eſt ignivomum, de quo Leo Africanus, p. 439.

In inſula Baruchus (adjacet Walliæ provinciæ Angliæ) ad mare rupes eſt, in qua hiatus, ad quem ſi aurem admoveris, malleolorum ictus, follium motus, ferri ſtricturas, quaſi in officina ferraria exaudias.

Non procul ab urbe Beſſa in Aquitania antrum eſt, vulgo, *du Souley*, in quo æſtate murmura tonitrui inſtar exaudiuntur.

In multis locis medios inter montes reperiuntur valles profundæ adeo, ut aſpicientibus horrorem & vertiginem inducant.

## Caput XI.

### *De Fodinis, Sylvis & Deſertis.*

NObilitant certos terræ tractus, fodinæ, ſylvæ, & deſerta, de quibus etſi pauca proponi poſſint, tamen ad exactam ſuperficiei Terreſtris cognitionem non inutile fuerit ea loca conſiderare, & tractus eorum limiteſque deſignare; quod hoc capite paucis præſtabimus.

### Propositio I.

*Fodina dicitur locus in terra, ex quo terræ metallicæ vel minerales vel aliæ terræ ſpecies effodiuntur.*

Quoniam itaque varia ſunt, quæ ex terra effodiuntur, ideo varias quoque denominationes fodinæ recipiunt, ut auri fodinæ, argenti fodinæ, cupri fodinæ, ferri fodinæ, marmoreæ fodinæ, gemmeæ fodinæ, ſalis fodinæ, &c.

*Auri fodinæ & argenti* celebriores ſunt. 1. Peruvianæ, & Caſtella aurea omnium totius Telluris ditiſſimæ. Etenim per omnes Peruviæ provincias reperiuntur fodinæ auri atque argenti feraces (non excluſis tamen aliis metallis); ita ut ipſi Peruviani atque Hiſpani olim gloriati ſint, fundum hujus regni aureum eſſe atque argenteum. Girava ſcriptor Hiſpanus teſtatur, circa urbem Quito fodinas fuiſſe, quæ plus auri, quam terræ largirentur. Ideo cum Hiſpani primum in aureum hoc regnum (quod ideo firmiſſimis muniunt caſtellis & præſidiis) veniſſent, in multis urbibus, inprimis regiâ, Cuſco dictâ, plurimas ædes conſpexerunt intus & extus obductas laminis aureis. Militum etiam Peruvianorum primarii non tantum loricas argenteas, ſed etiam omnia armorum genera ex auro parata geſtabant. Argenti fodina feliciſſima eſt in monte Potoſi, in quo viginti millia hominum

effodiendæ terræ operam dant deſcendentes per quadringentos gradus & plures. Inde ingens illa auri argentique vis, quam ſingulis annis Rex Hiſpaniæ in invidiam omnium reliquorum Imperatorum & Regum ex America accipit.

2. *Argenti fodinæ* præſtantiſſimæ in Japoniæ inſulis, unde Hiſpanis dictæ Argentariæ inſulæ. Auri quoque fodinæ reperiuntur, ſed hodie minoribus divitiis, ac olim.

3. Arabia olim auri fodinas uberiores habebat quam hodie.

4. In montanis Perſiæ, item in China quædam argenti fodinæ ſunt.

5. In Guinea multi montes auriferi, ſed à littore remoti, quod nautæ Belgi vocant *de Goudtkuſte*: non tamen omne aurum effoditur, quod inde petitur, ſed & aliis modis colligitur. Reges vero ſinguli ſingulas fodinas poſſidere dicuntur & effoſſum aurum mercatoribus vendere, hi aliis, donec ad littora pervenitur, ubi Europæi commutant.

6. In Monomotapa divites auri atque argenti fodinæ reperiuntur, ut etiam in Angola, quarum regionum fodinæ unius poſtes eſſe cenſentur, & continuæ.

7. Ex Europæ provinciis Germania ſuperat reliquas copia fodinarum, quarum quædam auri aliquantum largiuntur, multæ argentum egregia naturæ liberalitate, plurimæ cuprum, ferrum, plumbum, vitriolum, antimonium, &c. de hiſce conſulantur Germaniæ Deſcriptiones.

8. *Cupri fodinam* omnium hactenus cognitarum feraciſſimam habet Suecia in vaſto monte unius circiter milliaris, quem vocant *den Kopperberg*. Tanta cupri inde copia effoditur, ut tertiam redituum regiorum partem largiatur. Sunt quoque ferrifodinæ in Suecia, & argentifodinæ, ſed hæ

vix

vix tantum præbent, ut operæ pretium refundant.

9. *Gemmea fodina* reperiuntur in Ceilano inſula, in regno Congi (ubi etiam argenti fodina & ingens marmorea fodina, imo tota terra marmorea ſubtus eſſe creditur), in Peruvia,(Smaragdinæ circa Portovejo) in Guiana. Huic adjacens parva inſula nomine S. Maria magnam auri copiam præbet, nempe ad centum libras (ſi Belgis credendum) ſingulis fere annis. In regno Golundæ Gemmifera fodina (plurimos adamantes largiebatur) jam deſiit fodi.

10. In Chili regione, auri,argenti, atque gemmarum feraces fodinæ ſunt, ſed incolæ bellicoſi fugatis partim, partim trucidatis Hiſpanis inceptas fodinas demoliti ſunt, pluris facientes ferrea arma, quam aurum atque argentum.

11. In inſula Madagaſcar ferrum & ſtannum abundat, argenti mediocris copia, auri parum: plumbi nihil. Unde fit, ut incolæ plumbea cochlearia pluris æſtiment, quam argentea.

12. In inſula Sumatra largas fodinas auri, argenti, æris ferrique eſſe ſcribitur, ita ut Regem anno 1620 regnantem ferant in terra defoſſas habuiſſe mille libras auri.

13. In Inſulis Philippinis,Java, Hiſpaniola,Cuba aliiſque reperiri auri, argentique, ut etiam cupri & ferri fodinas teſtantur hiſtoriæ. In Siamenſibus etiam montibus perhibent inveniri aurum, argentum atque ſtannum.

14. *Salis fodinæ* reperiuntur in Polonia, ad Pochniam,quatuor milliaribus à Cracovia, ubi pellucidi & candidi ſalis ingentia fruſta exſcinduntur è terra, in Tranſſylvania, Tirolenſi comitatu, in Hiſpania, in Aſia minori, in Perſiæ monte Kiliſſim, in locis prope mare Caſpium, non procul à Wolga fluvio, ubi inſula Koſtowata. Hinc effodiunt ſal Ruſſi & ad puriorem ſubſtantiam co-

quunt, atque per totam Ruſſiam devehunt. In Cuba mons ſalinus eſt. Inſulæ Ormus in ſinus Perſici initio montes omnes ſale cryſtallino conſtant, imo tota inſula nil fere niſi ſal eſt, ex quo etiam parietes ædium fiunt. In Africa non aliud ſal, niſi quod ex ſpecuum ſalinis velut marmor, candidi, rubei, & cinericii coloris effoditur. In Peru octodecim milliaribus à Lima verſus Septentrionem in valle quadam magna copia ſalis reperitur, unde cuivis licet petere, quantum placuerit, quoniam continue accreſcit, neque unquam exhaurienda videtur fodina hæc. In regno Muſilipatan Indiæ Coromandeliæ ad urbem Baganaga maxima ſalis copia effoditur, unde omnes Indi petunt. Plures ſalis fodinas Lectores ſtudioſi colligere poterunt. De fontibus ſalinis dicemus capite alio.

## Propositio II.

*Sylva dicitur arborum multitudo longo & continuo tractu terræ protenſa, & ſine cultura propagata.*

Pleiæque Sylvæ unius tantum ſpeciei arbores habent, & ab hiſce denominantur; cumque arborum magna ſit varietas, variæ quoque Sylvarum differentiæ exiſtunt, ut Palmetum dicitur Sylva palmas habens; Quercetum, quæ quercus; ita ſalicetum, æſculetum, &c. etſi hæc vocabula frequentius pro nemoribus ſeu minoribus Sylvis ſumantur. Diverſa autem ſunt in diverſis regionibus, præſertim remotioribus. in Africa ad promontorium viride Sylvæ ſunt malorum citreorum, aurantiorum (cujus fructus minimo pretio ibi carpere licet nautis appellentibus) quales etiam in aliis locis reperiuntur. In Gallia caſtaneæ arbores multas Sylvas faciunt. In Ceilano inſula Sylvæ ſunt arborum, quarum cortex cinamomum præbet. In Moluccis inſulis Caryophyllorum arbores. In Bandanis Nuces muſcatæ; In Braſilia

Sylvæ

Sylvæ arborum, quas Braſilienſes vocant; & lignum duriſſimum, Braſilienſe. In Africa dactyliferæ arbores faciunt Sylvas, inprimis in Numidia. In Inſula Madagaſcar aliiſque locis Tamarindiferæ arbores. In Libano monte cedri, quarum etiam integræ Sylvæ reperiuntur in Japonia, ita ut malos navium inde conficiant. In Hiſpania, Gallia, Italia, Olearum Sylvæ & myrti. In Germania Sylvæ conſtant abiete, quercu, alno, fago, pinu, junipero, acere, populo, fraxino, ulmo. Celebriores Sylvæ ſunt, Hercinia, quæ olim totam fere Germaniam occupabat, pars ejus Sylva Bohemica, der Böhmerwald / & in Ducatu Brunſwicenſi Bacenis ſeu Semana, quæ ſola hodie dicitur der Hartz / Gabreta, der Thüringerwald / Martiana, der Schwartzwald / & aliæ. In Scotia celebris Sylva Caledonia, atque in aliis provinciis aliæ, inprimis Norwegia, arboribus ingentibus abundat præ omnibus aliis regionibus, unde malos navium tota fere Europa accipit: Lithuania nil fere niſi arbores habet, unde magnus Regi Poloniæ reditus.

PROPOSITIO III.

*Deſerta dicuntur vaſti terræ tractus, qui ab hominibus non coluntur.*

Ea duplicia ſunt; Proprie dicta & improprie: Illa, quorum ſolum ſeu terra ſterilis eſt & infœcunda: hæc, quæ fertilem quidem agrum præbent, ſed non coluntur ab hominibus, qualia in Moſcovia, in locis circa Mare Caſpium à latere Volgæ atque aliis locis reperiuntur, ubi non pauci fertiles & opimi agri jacent inculti, in Moſcovia quidem ob copiam agrorum & incolarum ſegnitiem, circa Volgam vero prope mare Caſpium ob bella Tamerlanis quibus olim illæ regiones vaſtatæ & incolæ fugati ſunt.

Sed

Sed hæc minus proprie deſerta dicuntur. Ex proprie autem dictis celebriora ſunt hæc, quæ in quatuor ſpecies dividi poſſunt, nempe Deſerta arenoſa, ericoſa, petroſa, paludoſa: Ericoſa pleraque habent in plurimis locis hinc inde ſylvas & nemora; ſunt quoque utiliora & facilius ad culturam perducuntur.

1. Africæ deſerta fere omnia ſunt arenoſa, neque ulla pars terræ pluribus deſertis laborat; maxima in Libya reperiuntur: totam quoque Ægyptum cingunt.

2. Arabiæ deſerta, quæ partim arenoſa, partim petroſa ſunt. Sed celeberrimum eſt illud arenoſum deſertum in Arabia, quod vocant vulgo die Sand-ſee.

3. Deſerta Tartariæ circa Imaüm montem. Item Deſertum Belgian circa Mongul, ubi falſo hactenus creditum fuit opimum Cathaiæ regnum exiſtere.

4. Deſerta Camboiæ.

5. Deſerta Novæ Zemblæ petroſa.

6. Norwegiæ, Lappiæ, Sueciæ, Finmarchiæ.

7. Germaniæ deſerta omnia ſunt ericoſa, vocant *een Heide*, unde deſertum in Lunæburgenſi Ducatu longitudine decem circiter milliarium vocant, *De Lunenburger Heide.*

8. Deſerta Americæ, &c.

*SECTIO QUARTA*

## GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ,

*Continens Hydrographiam ſex capitibus explicatam.*

### CAPUT XII.

### *De Oceani diviſione per Terras.*

QUoniam in præcedentibus de Terræ partibus & diviſione egimus, ordo poſtulat, ut etiam Aquarum, quæ alteram Telluris partem faciunt, diviſionem & ſitum contemplemur, atque earum proprietates, quæ ad Geographiam pertinent, explicemus. Capite ſeptimo in Propoſitione ſecunda diſtribuimus Aquas in quatuor ſpecies, quæ ſunt 1. Oceanus. 2. Fluvii & fontes aquæ dulcis. 3. Lacus & paludes. 4. Aquæ minerales. Hoc capite agemus de Oceani diviſione.

#### PROPOSITIO I.

*Oceanus continuo tractu univerſam Tellurem parteſque terreſtres ambit, neque ejus ſuperficies per interpoſitas terras omnino alicubi interrumpitur, ſed tantum latior continuitas & liber congreſſus impeditur.*

Propoſitionis veritas non niſi per experientiam probari poteſt, inprimis à circumnavigatione Telluris, quæ toties jam tentata, & feliciter abſoluta eſt, primo ab Hiſpanis, Duce Magellane primo inventore Freti: deinde ab Anglis, bis, nempe à Dracone & Candiſchio: poſtremo à Belgis quinquies.

Veteres de hac continuitate nequaquam dubitabant, quia Veterem tantum orbem pro Terra extante habebant, eamque undique ab Oceano cingi, quidam etiam innatare cenſebant. At cum America eſſet detecta, (quæ à Septentrione ad

Au-

Auſtrum longiſſimo tractu exporrigitur & Oceani continuitatem impedit) & præterea Terra polaris Septentrionalis & Auſtralis, tunc vero dubitatum de eo fuit non immerito. Exiſtimabant enim plerique, & illud non erat vero abſimile, Americam & Terram Auſtralem conjungi, ſicut etiam Americam Septentrionalem cum Groenlandia multi ex hodiernis Geographis continuam eſſe arbitrantur. Quæ duo ſi ambo vera eſſent, non ambiret Oceanus totam Tellurem. Verum enim vero hæſitationem & ſcrupulum ſuſtulit Magellanes, quando anno 1520 invenit fretum inter Americam & Terram Auſtralem, per quod conjungi Oceanum Pacificum cum Atlantico manifeſte patuit. Quod itaque veteres ex falſa perſuaſione & opinione ſe ſcire exiſtimabant, illud nos ab infallibili experientia ſcimus. Simile accidit cum Africa. Namque etiam ultra hanc Veteres ſine ulla hæſitatione ponebant Oceanum, atque Africam multo minori ſpatio ultra Æquatorem protendi autumabant, quam revera eſt. Sed cum Luſitani littora Africæ navigaſſent atque vaſtas hic Terras longo etiam ultra Æquatorem tractu inveniſſent, tum vero dubitabatur, an poſſet circumnavigari Africa (ut ita in Indiam iter pateret) hoc eſt utrum Africa extenderet ſe uſque in Auſtrum, an vero Oceano cingeretur. Hæc dubitatio ſublata eſt à Vaſio Gamma navarcho, quo primo Duce anno 1497 circumnavigata eſt Africa, invento ejus ultimo verſus Auſtrum termino, Promontorio, quod Bonæ ſpei appellationem accepit à Rege Luſitaniæ anno 1494, cum Diazius, qui primus de eo retulit (etſi ipſe non ſuperaverit deficiente commeatu & urgentibus tempeſtatibus) de promontorii hujus procelloſo Oceano multa apud Regem commemoraſſet.

### PROPOSITIO II.

*Differentia in partibus Oceani, quæ à Terris oritur, tres habet ſpecies, ſive Oceani aqua in tres quaſi ſpecies poteſt dividi, quæ ſint, 1. Oceanus particularis ſive Maria. 2. Sinus maris ſive Oceani. 3. Freta.*

Oceani vox ſumitur dupliciter. Interdum pro toto Oceano ſive Aqua, quæ Tellurem ambit: aliquando & quidem frequenter pro quavis iſtius integri Oceani parte, quæ alteri parti adhæret lato tractu, & quidem ab utroque latere: ita dicimus Oceanus Atlanticus, Oceanus Germanicus, Æthiopicus, Indicus, Chinenſis. In hac poſteriori ſignificatione propter uſum loquendi nos quoque interdum ea voce utimur, etſi plerumque Mare vocemus Oceani integri partem, ſed propter homonymiam Maris mox explicandam, Oceani vox frequenter in eo ſenſu adhibetur.

*Sinus maris* vel Oceani dicitur pars Oceani ſive Aqua, quæ inter duas Terras ex Oceano vel alio ſinu decurrit donec ad aliquam terram ſiſtatur. Dicitur etiam communiter mare.

*Fretum* dicitur pars Oceani vel ſinus Oceani pars, inter duas Terras anguſto tractu decurrens & duo maria connectens, ſive ab utraque extremitate cum mari conjunctum, per quod ex uno mari in alterum navigatur.

Tres haſce differentias in Oceani partibus reperiri probatur ab experientia & patebit ex ſequentibus.

### PROPOSITIO III.

*Oceanus particulares, ſive magnas totius Oceani partes, vel Maria, numeramus quatuor, reſpectu ſitus quatuor Terræ Continentium ſive Maximarum Inſularum; Germanis,* Die offne See/ quæ ſunt,

1. *Ocea-*

1. *Oceanus Atlanticus*, eſt ea pars Oceani, quæ inter Veteris orbis littus Occidentale, & Novi orbis littus Orientale ſita eſt.

Dicitur quidem vulgo *Mar del Nort*, Septentrionale Mare, ſed minus proprie, cum ultra Æquatorem verſus Auſtrum ſe extendat. rectius in duas partes dividitur, una ab Æquatore verſus Septentrionem, altera verſus Auſtrum exporrigitur. Habet itaque ab Oriente, orbis Veteris littus Occidentale, & ab Occidente, Americæ littus Orientale. Verſus Septentrionem, coit cum Oceano Hyperboreo ſive Septentrionali: Verſus Auſtrum cum Auſtrali.

2. *Oceanus Pacificus*, vulgo *Mare Pacificum, Mar del Zur*, quod inter Americæ littus Occidentale & Aſiam interjacet ingenti tractu uſque ad inſulas Indiæ & Philippinas atque Chinam uſque.

3. *Oceanus Hyperboreus*, Septentrionalis, circa Terram polarem Arcticam.

4. *Oceanus Auſtralis*, circa Terram Auſtralem, cujus Oceani pars eſt Oceanus Indicus.

Alii Geographi quatuor partes Oceani conſtituunt alia diviſione; Atlanticum unum faciunt, ſed non extendunt ultra Æquatorem: hic enim incipiunt ſecundum, quem vocant Æthiopicum. Tertium numerant cum nobis Pacificum: Quartum, Indicum. Sed nos in diviſione noſtra reſpeximus ad Quatuor Magnas Continentes Terras, ſive ad maximas Inſulas. Poſſunt quoque tres partes conſtitui, nempe Oceanus Atlanticus, Pacificus & Indicus, ſed tunc Atlanticum extendimus latius. Res eſt non magni momenti: Sequatur quilibet, quod ipſi optimum videtur. Magis enim à noſtra fictione, quam à Natura dependet hæc diviſio.

PRO-

## Propositio IV.

*Partes Oceani accipiunt denominationes à nominibus terrarum, quas alluunt.*

Ita dicimus Oceanus Cantabricus, Britannicus, Indicus, Chinenſis, & plurimæ ſunt tales appellationes.

## Propositio V.

*Sinus Maris ſunt duplices, Oblongi & Lati. Alio quoque modo duplices ſunt, nempe primarii & ſecundarii. Illi ab Oceano, hi ab alio ſinu oriuntur vel influunt, ſive primarii ſinus pars ſunt vel ramus. Oblongi primarii numerantur,*

1. *Mare Mediterraneum*, celeberrimum, ab Oceano inter Hiſpaniam & Barbariam irrumpit, & inter Europam & Africam decurrit longo ſpatio uſque ad Syriam, Aſiam minorem & Thraciam. Dicitur etiam mare Internum, Germanis die Straſſe/ Belgis *de Straet*, unde *een Straets-vaerder*, nauta, qui ad regiones, quas ſinus hicce alluit, navigat, ut ad Syriam, Italiam, Siciliam, Venetias, &c.

Plurimos ſecundarios ſinus facit vel emittit, nimirum ſinum Adriaticum (*Golfo di Venetia*) ſinum Theſſalonicenſem, mare Ægæum, &c.

De Ponto Euxino non immerito dubites, utrum hujus primarii ſinus pars ſit dicendus, de quo vide Caput xv.

Diſtinguitur autem mare Mediterraneum variis nominibus deſumtis à variis regionibus, quas alluit. Etenim verſus Septentrionem habet Hiſpaniam, Galliam, Italiam, Siciliam, Illyricum, Græciam, Cretam, Thraciam, Aſiam minorem. Verſus Auſtrum habet Marocco, Feſſanum regnum, Tunetanum, Ægyptum. Inde appellationes, mare Ibericum, Gallicum, Liguſticum, Siculum, Baleari-

learicum, Cretenſe, &c. Exporrigitur ab Occidente in Orientem. Fluvios recipit plurimos.

2. *Mare Balthicum, ſinus Codanus*, Germanis die Oſt-See/ improprie. Irrumpit ex Oceano inter Terras inter Selandiam Daniæ inſulam, & Gothiam Sueciæ continentem, ut etiam inter Selandiam & Jutlandiam. Primo oblonga via à Septentrione in Auſtrum fluit, mox reflectens longiſſimo ſpatio ad Septentrionem excurrit, inter Germaniæ provincias Megapolim, Pomeraniam, Caſſubiam, Boruſſiam, Livoniam, &c. ab uno latere, nempe Orientali. Ab Occidentali latere habet Sueciam & Lappiam. Præbet tres ſecundarios ſinus, quorum duo ſunt oblongi, nempe Botnicus & Finnicus. Tertius eſt latus, Livonicus nimirum.

Fluvios recipit inſignes magnitudine.

3. *Mare rubrum, ſive Sinus Arabicus, mar di Mecca*, ex Oceano Indico fluit inter promontorium Arabiæ ad Aden urbem & inter Africæ promontorium, atque inter Africam verſus Occidentem, & Arabiam verſus Orientem decurrit: ſiſtitur ad Iſthmum Africæ, ad urbem Suez, ubi eſt ſtatio Claſſis Turcicæ. Fluvios pauciſſimos & parvæ magnitudinis recipit. Ex Africa nullum, ut quidam annotant. Exporrigitur ab Auſtro Euri plaga ad collateralem Borealis plagæ verſus Zephyrum.

4. *Sinus Perſicus*, inter Arabiam & Perſiam decurrit ex Oceano Indico circa inſulam Ormuz. Perſiam habet ab Oriente, Arabiam ab Occidente. Siſtitur ad provinciam Chaldææ. Exporrigitur à plaga Euro-auſtrali ad Zephyro-borealem. Fluvios recipit paucos præter Euphratem & Tigrin jam ante conjunctos.

5. *Sinus Californiæ*, Mare Vermejo vel rubrum: Inter Californiam & Occidentale Americæ Mexicanæ littus decurrit, ab Auſtro verſus Septen-

ptentrionem. Terminatur ad incognitam Americæ provinciam Tatonteac. Fluvios accipit paucos. Moderni nautæ aſſerunt Californiam, eſſe inſulam: quod ſi ita eſt, non erit hic aquæ tractus ſinus, ſed potius fretum.

6. *Sinus de Nanquin* inter Coream & Chinæ Tartariæque littora decurrit ad Septentrionalia Tartariæ loca, ubi Tenduc regnum Cathaiæ ponitur: falſo tamen, ut hodie quidam cenſent, qui Coream inſulam eſſe volunt. Fluvios accipit paucos. Exporrigitur ab Auſtro verſus Septentrionem.

Hi ſunt oblongi ſinus, quibus minores addi poſſunt, ut ſinus ad Cambaiam, atque alii. Quatuor poſteriores ex enumeratis non præbent ſinus ſecundarios, nempe Arabicus, Perſicus, Californiæ, Nanquinenſis: ſed ſolus Mediterraneus & Balthicus.

## Propositio VI.

*Latos ſinus ſive hiantes numero ſeptem*, qui ſunt,

1. *Sinus Mexicanus*, mare Mexicanum, ex Oceano Atlantico inter partes Americæ Septentrionalem & Auſtralem, quas ſeparat, fluit: ab Orientali plaga ad Occidentalem. Siſtitur ad Iſthmum longum inter illas terras, qui impedit ne Pacificus & Atlanticus Oceanus coëant ab hac parte. Fluvios recipit non paucos. Multitudine inſularum certat cum mari Ægæo.

2. *Sinus Gangeticus*, Golfo di Bengala, inter Indiam & Malaccenſem Cherſoneſum infunditur ex Oceano Indico: ab Auſtro verſus Septentrionem: ſiſtitur ad regna Indiæ, Bengalam & Pegu, &c. Recipit inſignes fluvios præter Gangem.

3. *Sinus inter Malaccam & Camboiam* non procul à Gangetico, itidem ab Auſtro verſus Septentrionem infunditur: Siſtitur ad regnum Siam & alia.

4. *Mare*

4. *Mare album*, Sinus Ruſſicus. Ex Oceano Septentrionali inter Lappiam & extrema Ruſſiæ littora influit verſus Auſtrum: terminatur partim ad Finlandiam, partim ad Moſcoviæ regnum: (Præbet parvum quendam oblongum ſinum, qui ad Lappiam extenditur:) ubi celebre & frequentatum ab Anglis & Belgis Emporium Archangelo dictum. Fluvios recipit inſignes.

5. 6. *Mare Lantchidolinum*, ſinus eſt inter terræ Auſtralis provincias Beach & novam Guineam ab Oceano Indico fluens: à Septentrione verſus Auſtrum exporrigitur: terminatur ad incognita Terræ Auſtralis. Huic *alius ſinus vicinus* eſt verſus Occidentem inter Beach & Terram aliam Auſtralis procurrentem, ubi eſt Terra dicta Anthonii à Diemen, quod eſt nomen Belgici Prætoris navalis, ſub quo detecta eſt hæc terra.

7. *Mare Hudſonii*, ſinus eſt inter Novam Franciam & Canadam aliaſque Americæ Septentrionalis ex Oceano Septentrionali infuſus. Terminatur ad Eſtotilandiam.

## PROPOSITIO VII.

*Freta ſunt triplicia. Vel enim conjungunt Oceanum cum Oceano: vel Oceanum cum ſinu: vel ſinum cum ſinu.*

Enumerabimus quindecim, quorum tria ſunt celebria & præcipua.

1. Primo loco merito numerandum eſt MAGELLANICUM FRETUM, quod & celeberrimum & longiſſimi eſt tractus: Conjungit Oceanum Atlanticum cum Pacifico, atque ex uno in alterum præbet Tranſitum. Longitudo eſt ab Oriente in Occidentem centum & decem milliarium: latitudo varia, modo duorum milliarium, modo unius, modo quadrantis. Magellanes primus invenit & navigavit anno 1500: etſi Vaſcus

Vaſcus Nunnius de Valboa prius, nempe anno 1513, illud animadvertiſſe dicitur, cum ad Auſtralem regionem luſtrandam iſtic navigaret. Latitudo ſive diſtantia ejus ab Æquatore eſt 52 gr. 30 min. Antiquitate notitiæ hominum cedit aliis fretis. Ad Septentrionem habet Chicam Americæ Auſtralis provinciam: ad Auſtrum jacent inſulæ Magellanicæ Terræ, & *Terra del Fuego*.

2. Huic vicinum eſt *Fretum le Maire*, inter terram Auſtralem & Magellanicas inſulas, ab Oriente in Occidentem, minus longum quam Magellanicum: per illud multo brevior via ex Oceano Atlantico in Pacificum. diſtat ab Æquatore 54 gr. 30 min.

3. *Fretum Manilhas*, inter Luconiam & Mindanao áliaſque Philippinas inſulas protenſum, dicitur eſſe centum leucarum, navibus periculoſum ob crebras Syrtes: extenditur ab Oriente in Occidentem: conjungit Pacificum Oceanum cum Indico ab illa parte, etſi liberiores in vicinia ſint conjunctiones.

4. Plurima freta ſunt inter inſulas Indicas ipſas, tum inter Inſulas & vicinas Continentes, ut 1. inter Ceilanum & Indiam. 2. Inter Sumatram & Malaccam. 3. Inter Sumatram & Bandam, &c.

5. *Fretum Waigats*, per quod ex Septentrionali vel Ruſſico mari in Tartaricum Oceanum via eſt, ſed à glacie clauſa tenetur hactenus, ſaltem Europæis: Jacet inter Samoiedam & Novam Zemblam.

6. *Fretum Glaciale* inter Novam Zemblam & Spitzbergam vel alio nomine appellandam Terram polarem.

7. *Fretum Davis*, inter Groenlandiam & Americam Septentrionalem, ſed ejus exitus nondum cognitus, & ideo dubium adhuc eſt, utrum fretum ſit an ſinus.

8. *Fretum Forbiſchers*, ſi non ad Oceanum Pacificum, ſaltem ad ſinum Hudſonii viam præbet Antlantico Oceano.

9. *Fretum Anian*, inter Americam Septentrionalem & Tartariam Aſiæ; per quod ex Oceano Tartarico in Pacificum via eſſe dicitur: ſed adhuc incertum. Aliquod tamen fretum eſſe inter Americam Septentrionalem & Tartariam, atque etiam aliud inter Americam & Groenlandiam, periti nautæ ex eo colligunt, quod in maris Pacifici ea parte, quæ inter Tartariam & littora Occidentalia Americæ Septentrionalis jacet, ſeptingentis milliaribus à Japone ad Americam fluctus maris & motus ſit à borea & Zephyroborea, etſi diverſi vel ab alia plagâ ſpirent venti (nautæ vocant *de holle Zee van 't Noorden*); ſed centum milliaribus ante littus Novæ Hiſpaniæ omnino ceſſat ille motus & fluctus, nimirum feruntur ad patens aliquod fretum ultra Novam Hiſpaniam verſus boream ſitum. Adde, quod in ſeptingentis illis milliaribus reperiuntur multæ balænæ, & piſces, quos Hiſpani vocant Albacores, Bonitos, & Arum: quæ piſcium genera circa freta plerunque agitant: ut veriſimile ſit, eos ex freto vel mari Anian in hanc Oceani Pacifici partem pervenire, cum in reliqua hujus Oceani parte non reperiantur. Verumenimvero plurimi è recentibus omnino negant iſtud fretum, & vaſtum mare inter Tartariam ſive Coream & Americam ponunt.

10. FRETUM GADITANUM, Herculeum, *di Gibraltar*, per quod Oceanus Atlanticus fluit vel efficit ſinum Mediterraneum. Latitudo minima eſt unius circiter milliaris: longitudo major: jacet inter Hiſpaniam & Africam. Olim non fuiſſe, ſed ab Oceano in Terras irrumpente extitiſſe ſcripſerunt Veteres.

11. FRETUM DANICUM, der Sund. Jacet

Jacet inter Daniæ inſulam Zeelandiam, & Scandiam. Per illud Oceanus Atlanticus fluit in ſinum Balthicum. Latitudo eſt dimidii milliaris non integri, ubi minima. Huic freto adjungendum eſt alterum inter Zelandiam & Fuuen, & tertium inter Funen & Jutlandiam, dictum der Belt.

12. *Fauces Arabici ſinus.* Sunt ad Aden emporium per quas ex Oceano Indico in mare rubrum via eſt.

13. *Fretum Perſici ſinus*, ſed minus proprie ita dicitur, quia non eſt anguſtior ingreſſus, quam ipſe ſinus.

14. *Helleſpontus*, fretum ſatis celebre apud Græcos, per quod ex Ponto Euxino in Propontidem via conceditur. Huic vicinum eſt aliud fretum, dictum *Boſphorus Thracicus*, quo ex Propontide in mare Ægeum pervenitur.

15. *Fretum inter Siciliam & Italiam.*

Quidam exiſtimarunt, fretum quoddam eſſe ad latus Septentrionale Virginiæ, ad latitudinem 40 gr. per quod conjungatur Oceanus Atlanticus Pacifico, & libera via ex Europa in Chinam & Philippinas concedatur: Sed fruſtra id per Hudſonium anno 1609 tentatum fuit. Sic itaque explicavimus differentias partium Oceani à Terrarum ſitu exiſtentes, ſicut capite octavo differentias Terrarum ab interfluente Oceano ortas ante oculos poſuimus. Ad quorum omnium faciliorem memoriam non inconſultum erit, ſi adoleſcentes periplum oræ maritimæ Terrarum & Oceani tractus uno quaſi intuitu perlegant. Ad faciliorem ſitus partium Telluris memoriam facit quoque non parum cognita habere littora Oræ maritimæ continentium, atque eorum conjunctionem: item partium maris connexionem & ſitum.

Periplus oræ maritimæ Veteris ſeu noſtri qui

comprehendit Europam, Aſiam atque Africam, Orbis, eſt hic. Terminus ejus verſus Septentrionem eſt fretum Waigats: Hinc itaque placet incipere. Freto Waigats adjacet provincia Samoieda, & verſus occaſum progrediendo provinciæ regni Moſcovitici, ubi etiam terra ſinu facto recipit Mare album è Septentrionali: Dein eſt Lappia, & verſus occaſum Norwegiæ littus jacens à Septentrione ad Auſtrum. Hic facto flexu ad Orientem littus Scaniæ & Gothiæ, ubi iterum facto ſinu, cujus alterum latus Jutlandia, recipit mare, quod dicitur Balthicum, affluens ad Sueciam, Finlandiam, Livoniam, Boruſſiam, Caſſubiam, Pomeraniam, Megapolin, Holſatiam & Jutlandiam. Tunc ſequitur alterum littus Jutlandiæ, & Holſatiæ, Friſiæ, Hollandiæ, Zelandiæ (ubi mare dicitur Germanicum) Galliæ, Hiſpaniæ. Hic iterum fit divaricatio, factoque ſinu recipitur Mare Internum alluens Hiſpaniam, Galliam, Italiam, Illyricum, Græciam, Thraciam, Aſiam minorem, Ægyptum & Barbariam, ubi ad Marocco iterum littus è regione reſpondet littori Hiſpanico, & ſequitur poſtea littus Occidentale Africæ ad promontorium Viride, ubi littus flectitur ad Ortum, nempe hic ſunt Guinea, Angola, Congi verſus Auſtrum ad promontorium Bonæ ſpei, ubi iterum verſus Septentrionem littus flectitur Mozambique, Soffala, & ſinus efficitur pro mari rubro ſeu Arabico: ſequitur littus Arabiæ, hinc ſinus Perſici littora, & verſus Orientem littora Perſiæ, Cambajæ, Indoſtanis, Indiæ Malaccenſis, Bengalæ, Camboiæ, Chinæ, Tartariæ ad Coream, vel ad fretum Anian, unde per littora Tartariæ Septentrionalia & Samoiedæ reditur ad Fretum Waigats.

Circumſcriptio ſeu periplus Americæ eſt hic:

Incipiemus à littore Freti Davis, ubi ſinu facto recipitur Mare Hudſonii: hinc facto reflexu littora

tora Eſtotilandiæ, Novæ Angliæ, Franciæ, Virginiæ, Floridæ, Mexicanæ, Iſthmi Americani, Caſtiliæ del Oro, Guianæ, Caribanæ, Braſiliæ, Chicæ: hic littora freti Magellanici verſus Auſtrum ſpectantia, ſed ab Ortu verſus occaſum extenſa: hinc ab Auſtro ad Septentrionem decurrit littus Chili, Peru, Iſthmi Americani, Mexicani, ubi ad Californiam ſinu facto recipitur Mare Vermejo: hinc littora Californiæ, novæ Albionis, Quiriviæ, regni Anian, ubi littora freti Anian, quod hodie negant exiſtere, & ſequuntur littora ignota, quæ ad Fretum Davis extendantur.

*Circumſcriptio Terræ Septentrionalis* polaris eſt hæc. A freto Davis littora Groenlandiæ incipiunt, *quæ aliquantulum* procurrunt verſus Auſtrum, deinde redeunt ad Septentrionem, & Spitsbergæ littora dicuntur.

Decurrit dein littus è regione Novæ Zemblæ, & objicitur Oceanò Tartarico: ubi reliqua littora ad fretum Davis ignota ſunt.

Terræ Magellanicæ periplus eſt talis. A freto Magellanico vel le *Maire incipit* littus & *factis* flexibus variis ad Beach regionem, ubi *facto* ſinu recipitur *Mare* Lantchilonium: hinc littora Novæ Guineæ procurrunt verſus ſeptentrionem, & redeunt dein ad Auſtrum, pergunt dein ad Fretum Magellanicum. Ita ſe habet Terrarum periplus.

*Videamus jam Oceani circumductum.* Inter fretum Davis & Novæ Zemblæ ſumimus initium: atque hic mare Hyperboreum, glaciale, Caledonium, Groenlandiæ dicitur: deinde decurrit inter Europæ littora & Americæ, diciturque Oceanus Britannicus, Danicus (ubi ſinum facit) Germanicus, Gallicus, Hiſpanicus, (ubi mare Mediterraneum & Mexicanum præbet) Atlanticus in ſpecie: Hic nempe ubi inter Braſiliæ & Africæ littora decurrit, dicitur mox Æthiopicus, & fretum

Magellanicum ab una parte ingreditur, ab altera Orientali plaga eſt Mare Indicum & Auſtrale, ubi inter Africam & Magellanicam porrigitur, dein inter Aſiam & candem Magellanicam, & pervenitur in mare Pacificum, quod extenditur ad Septentrionalia freta Waigatz & Anian, & ad Auſtrale fretum Magellanicum (quo mediante jungitur Atlantico) directe autem appellit ad Americæ littora Orientalia, Chili, Peru, Mexicana, Californiæ, Albionis novæ, &c.

Hiſce præterea ſubjungo duas Tabulas, quarum una continet diviſionem partium terræ: altera diviſionem partium Oceani.

## CAPUT XIII.

### *De Oceani atque ejus partium proprietatibus quibuſdam.*

PROPOSITIO I.

O*Ceani atque omnium liquidorum ſuperficies eſt rotunda*, *Sphærica*, ſive eſt *pars ſuperficiei Sphæricæ*, *cujus centrum idem eſt quod Telluris totius*, *ſive Terræ.*

Hujus theorematis veritas apparet ex illis argumentis, quibus capite tertio probavimus, Telluris ſuperficiem eſſe Sphæricam, quia tam de aqua, quam Terra valent ea, quæ ibi attulimus. Sed quia illæ probationes tantum à poſteriori concludunt, placet hoc loco proponere Demonſtrationem à priori factam, per quam Archimedes de omnibus liquidis probavit ſuperficiem Sphæricam, ſuppoſita hac, tanquam re certa, in Terra ſive parte Telluris conſiſtente. Etenim Archimedes in Demonſtratione ſua ſupponit tria. 1. Terram in medio ſui habere aliquod centrum, adeoque

Sphæ-

Africam ab uno latere, ab altero Ame- { Britannicus.
Gallicus.
Æthiopicus.&c.

ıe Inſulas & Americæ Occidentale litus.
glacealis, Tartaricus, hyper-
c.

Liguſticum, Siculum, Creticum, &c.
inus Adriaticus, Golfo di Venetia.
ontus Euxinus.
inus Corinthiacus, & pluresalii.

anadam.
Chinæque littora.
& Meridionalem.
ſtanis littora & Malaccæ.

& extrema Moſcoviæ.
erræ Magellanicæ.
ex Septentrionali Oceano ortum.

ificum. Eſt omnium fretorum longiſſimum.

t illud.
ficum Oceanum pervenitur.
ricum via concederetur, niſi glacies obſtaret.
rraneum via eſt.
um via eſt.

ia, referendum, dubium eſt.

NALE "VITTORIO EMANUELE II" NAPOLI

Sphæricæ figuræ eſſe. 2. Omnium liquidorum hanc eſſe naturam, ut partibus eorum æqualiter (æquali à centro terræ diſtantia) jacentibus & continuis inter ſeſe, minus preſſa à magis preſſa expellatur, quod ab experientia oſtendit. 3. Unamquamque liquidi partem premi à liquido ſuper eam exiſtente ad perpendiculum reſpectu centri terræ, ſi hoc liquidum ſit deſcendens aut ab alio aliquo corpore prematur. Præter hæc tria ſuppoſita Archimedes utitur aliqua Geometrica propoſitione, quæ in elementis non invenitur demonſtrata, & ideo ipſe eam demonſtrat, quæ eſt hæc: Si ſuperficies aliqua ſecetur *planis* quotcunque per unum *punctum* tranſeuntibus, ſitque omnis ſectio peripheria circuli *centrum* habens punctum *illud*, iſta ſuperficies eſt Sphærica, cujus centrum erit punctum illud dictum. Hoc autem facile eſt oſtendere. Sit enim corporis alicujus ſuperficies ſecta per punctum D plano IFKEP, & ſit ſectionis linea IFKEP peripheria circuli habens pro centro ipſum, atque in omni ſectione per D facta reperiatur peripheria *circuli* habens centrum D. Oſtendendum eſt, quod ſuperficies iſta ſit Sphærica, & D eſſe ejus centrum, D punctum, hoc eſt, omnia ejus lineæ puncta æqualiter diſtent à puncto D. Concipiamus enim à puncto D ductas eſſe quotvis rectas ad alia puncta ſuperficiei propoſitæ. Has itaque omnes inter ſe invicem æquales eſſe demonſtrandum erit. Aſſumatur quælibet ex *illis* à D ductis ad ſuperficiem, & per illam atque per rectam D F ducatur planum (Duæ enim rectæ ſe mutuo ſecantes vel concurrentes ſunt in uno plano, per 2 lib. XI Elem.) Hoc itaque planum ſuperficiem ſecans faciet peripheriam circuli ex hypotheſi. Quare ducta illa & æqualis erit rectæ DF, atque ita de omnibus ex D puncto ductis oſtendemus, quod æquales ſint

 ipſi

ipſi D F, & propterea, quod omnes inter ſe invicem ſint æquales. Ex quo infertur, ſuperficiem iſtam eſſe Sphæricam, habentem pro centro punctum D. Superficies enim Sphærica eſt ſuperficies curva, intra quam punctum aliquod eſt, ex quo ductæ omnes rectæ ad illam ſuperficiem ſunt æquales.

Hiſce præmiſſis, demonſtatur ſphærica ſuperficies de omni liquido, hunc in modum: ſit liquor aliquis conſiſtens E F G H, centrum terræ D, & concipiamus liquorem iſtum ſecari plano tranſeunte per D. Sit facta ſectio in ſuperficie liquoris linea E F G H. Oſtendendum eſt primo, hanc lineam E F G H eſſe curvam, nempe peripheriam vel arcum peripheriæ circuli, cujus centrum ſit D. Si enim fieri poteſt, ut non ſit talis peripheria, inæquales erunt rectæ ex D ductæ ad illam: ſint ductæ inæquales D E, D G, nempe D G major ſit quam D E, & ſit D G maxima ex omnibus, quæ ducuntur à D, atque D E ſit minima. Ducatur alia recta D F, angulum G D E biſecans ad EFGH, ita ut hæc D F major ſit quam D E, minor vero quam D G. Deinde centro D intervallo D F in eodem hoc plano deſcribatur peripheria vel arcus circuli I F K H, cujus peripheria rectam D E ultra punctum E protractam ſecabit nempe in puncto I, ſed rectam D G citra G nempe in K puncto.

Porro centro D intervallo D L, quæ minor ſit quam D E, deſcribatur peripheria vel arcus L M N intra liquorem in plano I F K H. Partes itaque humoris contenti intra D L N ſive circa peripheriam L M N æquali diſtantia à centro D jacent & continuæ ſunt: ſed eæ partes, quæ ſunt circa M N magis premuntur, quam illæ quæ ſunt circa L M, quia illæ premuntur à majori pondere, nempe à majori aquæ copia exiſtente ſupra illas, quam hæ ad L M.

Ita-

Itaque partes juxta L M, cum minus premantur, expellentur à partibus juxta M N, & hæ illarum locum occupabunt, neque conſiſtet liquor. Atqui ponebatur liquor conſiſtens eſſe & quietus. Erit itaque liquor conſiſtens & non conſiſtens, quod eſt abſurdum. Quare rectæ ex D ductæ ad lineam E F G H non ſunt inæquales, ſed æquales, atque adeo linea E F G H eſt arcus peripheriæ circuli, cujus centrum eſt D. Eadem autem eſt demonſtratio de omnibus planis ſecantibus ſuperficiem liquorum & per D tranſeuntibus, nimirum ſectionem eſſe arcum peripheriæ circuli centri D oſtendetur. Quoniam itaque ſuperficies liquorum talis eſt, ut, ſi ſecetur planis utcunque per D tranſeuntibus, ſectio ſemper ſit peripheria circuli, ideo ſequitur ex demonſtrata antea propoſitione, quod ſuperficies liquorum ſit ſphærica centrum habens punctum D, quod eſt Terræ centrum; Oceani itaque ſuperficies eſt ſphærica habens idem centrum, quod eſt Terræ centrum: quod idem etiam ex ſequentis Propoſitionis confirmatione manifeſtum fiet.

## PROPOSITIO I.

*Oceanus non eſt majoris altitudinis, quam terræ littora, atque ideo terra & aqua ejuſdem fere ſunt altitudinis ubique, exceptis montibus excelſis.*

Hujus Propoſitionis veritas à priori quidem demonſtratur per præcedentem propoſitionem. Si enim ſuperficies Oceani eſt ſphærica & ejuſdem centri cum Terræ ſuperficie, & vero circa littora mare non eſt altius, quam terra, ideo neque medium Oceani erit altius quàm terra, ſed faciet ejus ſuperficies cum hujus ſuperficie unam eandemque ſphæricam ſuperficiem. Verum ſine præcedenti propoſitione oſtendemus theorema hoc à poſteriori hunc in modum, ut præcedens propoſitio

tur inſulæ, & quidem magno numero in quibuſdam partibus, quæ vicinæ ſunt Continentibus ſive maximis inſulis. Non itaque medius Oceanus altior eſt quam terra, quia non altior eſt quam littora illarum inſularum.

5. Nullus Oceani fluctus diu ſuſpenſus permanet in cumulo: ſed ſtatim diffunditur ad omnimodam æqualitatem cum vicina parte ineundam. Itaque nec in medio Oceano talis tumor eminens ſupra vicinas partes erit.

6. Nulla cauſa dari poteſt, cur aqua in medio Oceano altior ſit, & cur non influat in alveos fluviorum, ſi horum aquæ ſunt depreſſiores. Videmus enim vel deprehendimus experientia, quod aqua ubicunque ſita moveatur ad vicinas partes, ſi hæ ſint minus altæ, unde tot inundationes extiterunt.

Ex hiſce, ut puto, ſufficienter colligimus, Oceani aquas non eſſe altiores quam littora terrarum. Quoniam itaque paucorum littorum altitudo aliquantum major eſt quam vicinæ mediterraneæ terræ, in pleriſque vero minor, cum terrarum altitudo à littoribus verſus mediterranea loca accreſcat & tanquam in umbilicos aſſurgat; inde concludimus, quod Oceani ſuperficies non ſit altior quam terrarum ſuperficies. Quod autem altitudo terrarum à littoribus ad loca mediterranea accreſcat, ſive quod loca mediterranea altiora ſint littoribus, id probatur è fluxu fluviorum, quorum plerique oriuntur in locis mediterraneis & fluunt ad Oceanum. Sunt itaque partes mediterraneæ aliquantulum ſaltem altiores quam littora, quoniam ab illis ad hæc fit fluxus. Fluit enim aqua à partibus altioribus ad loca minus alta. Quaſdam autem regiones eſſe aliquantum depreſſiores, quam Oceani aquam, non negamus: ſed illæ vel altitudine littorum defenduntur, vel aggeribus,

vel aliis interpoſitis terris. Aggeres tamen plerique facti ſunt non propter majorem altitudinem Oceani in naturali ſuo ſtatu hoc eſt tranquilli exiſtentis, ſed propter impetuoſum ejus à ventis vel alia cauſa concitati motum.

Corollarium. Fruſtra itaque ſunt, qui Oceani aquas altiores eſſe quam terram volunt, atque ad miraculoſam providentiam confugiunt, qua impediatur Oceani in terras exundatio & totius Telluris diluvium. Oſtendimus enim aquæ & terræ unam & eandem fere eſſe ſphæricam ſuperficiem: pleraſque vero terræ partes, ad minimum ipſa littora, habere majorem altitudinem, quam medium Oceanum, atque hanc eſſe cauſam, cur Oceanus nequeat inundare terras, quæ major altitudo ſi in quibuſdam littoribus tollatur, ruptis aggeribus vel aucta & appulſa magna aquæ copia, tum vero exiſtunt inundationes. Neque omnino impoſſibile eſt vel contra naturam ut tota terra obtegatur ab aqua, ut in fine capitis dicemus.

## Propositio III.

*Cur mare conſpectum è littore videtur in majorem altitudinem & tumorem aſſurgere, quo à littore remotius eſt.*

Eſt fallacia viſus, ſive ut rectius dicamus, æſtimativæ facultatis, quæ multos in eum adduxit errorem, ut Oceanum medium multis ſtadiis altiorem eſſe quam littora defendere conati ſint. Sed permirum eſt, illis non veniſſe in mentem aliorum experimentorum quotidianorum in vita communi, in quibus fallacia iſta manifeſta ſatis eſt. Si enim pavimentum aliquod ſeu aream longo exporrectam tractu vel ſeriem columnarum aſpiciamus, cuivis videbuntur partes remotiores pavimenti eſſe altiores quam vicinæ partes, ita ut inde à noſtro loco ad remotiſſimum area videatur paulatim

latim magis magiſque elevari, cum tamen ubique ejuſdem ſit altitudinis. Eodem modo ſe res habet cum aquis Oceani. Si enim in littore adhibeatur inſtrumentum Geodæticum librandis locis commodum, deprehendimus nullam remotæ Oceani partis elevationem ſupra littus, ſed potius exiguam aliquam depreſſionem, ita ut undæ ſubſideant infra Horizontem littorum.

Cauſam fallaciæ explicant Optici. Sit oculus A, & conſpiciat pavimentum ſive aquæ ſuperficiem in longum ſpatium exporrectam a e. Dividatur angulus a A e in partes æquales vel angulos quatuor, qui ſint e A d, d A c, c A b, b A a ductis rectis A b, A c, A d. Hæ divident rectam a e in partes admodum inæquales a b, b c, c d, d e nimitum remotiores erunt multo majores, ut apparet ex ipſo Diagrammate, nempe e d major eſt quam d c, & d c major quam b c, & b c quam a b. Etſi autem hæ partes valde inæquales ſint, tamen æquales videbuntur, quia ſub æqualibus angulis a A b, b A c, c A d, d A e videntur, atque æſtimativa facultas judicabit illas æquali diſtantia ab oculo A removeri (in quo multum fallitur) atque ideo lineas A b, A c, A d, A e judicat eſſe A f, A g, A h, A k, ut a b, f g, g h, h k æquales ſint; Unde partes b c, c d, d e videntur elevatæ, quaſi eſſent, f g, g h, h k.

*Vel brevius.* Quia oculus magis elevatur ad remota conſpicienda, quam ad propinqua ubi deprimitur, ideo etiam remota judicantur eſſe elevata, & propinqua depreſſa. Vel, quoniam ad partes vicinas comparamus noſtri oculi elevationem, ideo illas depreſſas judicamus; ſed ad partes remotas non ita poſſumus comparare noſtri oculi elevationem, ideo ipſa videntur magis elevata quam revera ſunt.

Sic itaque vidimus, ex eo, quod Oceanus con-

templanti è littore videtur altior fieri, quo magis removetur, ex eo, inquam, non probari quod revera ſit altior.

Aliam cauſam vel indicium ejus afferunt quidam, nimirum ideo medio Oceano majorem altitudinem quam terræ attribuendam eſſe cenſent, quod exiſtiment aliter fieri non poſſe ut aqua ex Oceano perveniat ad fontes fluviorum, qui fontes ſunt in mediterraneis locis, quippe cum aqua non fluat niſi è loco altiori ad depreſſiorem. Sed alio modo id fieri explicabimus capite ubi de origine fontium agemus.

Poſſet etiam aliquis ita ratiocinari: mons Teneriffæ non eſt tam altus (ſicut & alii montes) ut poſſit è tam longo intervallo in Oceano videri, nempe ad ſexaginta milliaria Germanica ſive è quatuor graduum intervallo, niſi vel ipſe montis pes, vel Oceanus ſit altior quam mare ad littus Teneriffæ. Ad hoc quid reſpondendum ſit, patet è capite IX, ubi de altitudine montium egimus.

## PROPOSITIO IV.

*Cauſam & ortum ſinuum atque fretorum Oceani explicare.*

Sinus hi proprie loquendo, Terræ ſinus ſunt, non Oceani, ſed potius Oceani brachia, rami & procurrentes partes. Magis proprie poſſumus appellare ſinus Oceani, ubi hic in ſe recipit peninſulas terræ, ut ubi Jutlandiam, Malaccenſem Cherſoneſum, Californiam &c. recipit.

Verum uſus loquendi obtinuit, ut contra rerum naturam in prima ſignificatione uſurpetur ita vox, atque ſinus Oceani ſit idem quod ramus Oceani vel pars procurrens.

Cauſa ſinuum horum eſt, quod partes terræ extantes alicubi avulſæ à ſe invicem ſunt & divaricantur, ita ut pars terræ inter divaricatas interjecta ſit

ſit magis depreſſa quam Oceani ſuperficies. Aqua igitur ad depreſſiorem locum ſemper tendens influit inter divaricatas partes atque eouſque procurrit, donec occurrat terræ elevationi: hic enim ulterius progredi non poteſt adeoque finem ſuum ſeu terminum accipit.

Eadem eſt cauſa atque ortus fretorum Oceani ſive maris.

Cauſa vero ſeparationis ſive divaricationis partium Terræ (quæ requiritur ad ſinuum & fretorum exiſtentiam), eſt impetuoſus Oceani motus & inſultus, quando à ventis vel alia cauſa urgetur: quod cum ſingulis fere diebus fiat, ut fluctibus terras verberet, inde fit, ut progreſſu temporis in quibuſdam partibus littorum ita concutiatur terra, ut ad irruentem Oceani aquam collabatur atque ei viam concedat; Quod ſi adjacens littori terra ſit depreſſa, multo facilius & celerius oriuntur ſinus, nimirum modo littoris terra perrupta ſit, inundabit aqua vicinas terras atque ita ſinum efficiet, ſi terra ita depreſſa ſit vel tali materia conſtet, quæ ab aqua irruente poſſit educi.

Ita quidem ſinus & freta generari poſſe & novos exiſtere manifeſtum eſt: at inde non licet concludere, omnes ſinus atque freta, quæ hodie exiſtunt, ita generata eſſe: Fieri enim poteſt, ut quædam cum *ipſa* Tellure vel Oceano extiterint, adeoque ipſi Oceano ſint coæva, quandoquidem ab hominum uſque memoria nullus novus ſinus maris vel fretum generatum eſt, etſi de Gaditano ſive Herculeo freto Veteres Græci tale quid fabulati fuerint, nimirum Calpen montem Hiſpanici littoris & Abylen montem Africani littoris olim unum fuiſſe montem tradebant, ſeparatos autem eſſe ab Hercule, unde montes hoſce appellarunt columnas Herculis, & ipſum fretum Herculeum.

De freto inter Siciliam & Italiam, quod ab irrum-

rumpente mari factum eſſe conſtans fuit apud antiquos opinio, minus dubitandum videtur: nimirum talia parva freta generata eſſe & ſimilia hodie quoque generari non eſt negandum. Poſſunt etiam ex fretis fieri ſinus, & contra ſinus poſſunt fieri freta. Ex. gr. Si alterutrum freti Magellanici os, vel freti Manilhas obſtrueretur, forent illa freta ſinus oblongi. Contra, ſi iſthmus inter Africam & Aſiam tollatur, tunc totum mare rubrum fieret, & dici poſſet fretum, per quod ex Indico Oceano in ſinum Mediterraneum perveniretur.

PROPOSITIO V.

*An Oceanus ubique ſit ejuſdem altitudinis?*

Quod quidem in naturali ſua conſtitutione & remotis omnibus impedimentis Oceani partes omnes ſint ejuſdem altitudinis, illud patet ex prima propoſitione, qua oſtendimus Oceani ſuperficiem eſſe ſphæricam, & centrum ejus eſſe centrum terræ: inde enim manifeſte ſequitur, quod debeat eſſe in omnibus ſuis partibus ejuſdem altitudinis. Verum hic dubitatur, annon ſint cauſæ quædam, quæ faciant ut quædam Oceani partes ſint magis altæ quam aliæ; Eſt enim hoc conſideratione digniſſimum, & magni momenti, quando de perfodiendis iſthmis & committendis maris partibus inſtituitur conſultatio.

Plurimi Oceanum & terras volunt eſſe altiores circa ſeptentrionem, minus vero altas circa Æquatorem. Ita Ariſtoteles ſentit, libr. 2 de cœlo, c. 2. Rationem afferunt hanc, quod Oceanus à Septentrionalibus regionibus tanquam à fonte videatur profluere. Verumenimvero ex hoc nihil certi concludere poſſumus: namque an terræ ſeptentrionales, inprimis alvei Septentrionales, ſint altiores vel minus depreſſi quam alvei terrarum Æquatori vicinarum, illud dubium adhuc eſt, neque ex mo-

tu illo ſufficienter probatur, quia hic non eſt generalis, ſive non deprehenditur in omnibus regionibus Septentrionalibus. Et licet concedatur hic Oceani motus à Septentrione, tamen ex eo non ſequitur, Oceanum ibi eſſe altiorem, quippe ad fugiendum hunc altitudinis exceſſum Oceanus fluit ab illis locis verſus Æquatorem. Addit Ariſtoteles loco citato fabuloſam & à Poëtis deſumptam rationem, quæ non meretur refutationem, Solem nimirum abdere & occultare ſe poſt regiones Septentrionales, quando occidit.

Origo autem opinionis de majori altitudine Terræ Septentrionalis, quam aliarum, inde videtur extitiſſe, quod facie ad Septentrionem converſa polum concipimus elevatum ſupra Horizontem & noſtrum locum, atque ideo etiam terræ polum & vicinos tractus Telluris majoris eſſe altitudinis, quam alias regiones, exiſtimarunt.

Nonnulli Oceanum Indicum inter Africam & Indiam altiorem eſſe quam Oceanum Atlanticum ſtatuunt, quod ex ſinubus nempe ſinu Arabico & Mediterraneo probare volunt. Ubi illa ſimul conſideranda eſt dubitatio: Utrum eadem ſit altitudo ſinuum, quæ ipſius Oceani, an minor? Inprimis in partibus ſinuum extremis, atque maxime in illis ſinibus qui per fretum anguſtius Oceani conjunguntur.

Oceanum Atlanticum atque Indicum eſſe altiores, quam ſinum Mediterraneum, præſertim in extremis *hujus* partibus ad Aſiam minorem & Ægyptum, non eſt vero abſimile. Etenim Oceanus Atlanticus per anguſtum fretum Gaditanum influit in ſinum Mediterraneum, & veriſimile eſt, Oceani altitudinem eſſe aliquantum majorem quam fretorum, quia in hiſce impeditur liber influxus: *Hic* quidem parva erit differentia, ſed deinde progrediens tam longo & lato tractu inter

Euro-

Europam & Africam major videtur fieri depreſſio ſinus hujus, quam ipſius Oceani, præſertim cum variis occurrat ſcopulis, inſulis & procurrentibus terris, quæ repellunt aquam allabentem, adeoque imminuunt vel retundunt influxum. Imo ſi vera ſunt, quæ de Rege Ægypti Seſoſtri, de Dario aliiſque Ægypti regibus commemorantur à fide dignis ſcriptoribus, non eſt quod dubitemus de illa inæqualitate altitudinis. Etenim Reges illi attentarunt foſſam ſeu alveum ducere è mari rubro in Nilum, ut hac via ex Indico mari & rubro per Ægyptum & hinc per oſtia Nili in mare Mediterraneum navigatio inſtitui poſſet, quæ ingentem commoditatem & utilitatem præberet Ægypto & plurimis regionibus littoris Mediterranei ſinus. Verumenimvero ſuſceptum negotium omittere coacti ſunt, cum à peritis deprehenſum eſſet, mare rubrum multo eſſe altius, quam terram Ægypti interioris. Si itaque mare rubrum eſt altius quam terra Ægypti, erit quoque altius quam aqua fluvii Nili, & per conſequens altius quam oſtia Nili & quam ipſum Mediterraneum mare. Aquam enim Nili non eſſe minoris altitudinis, quam ſit mare Mediterraneum, ex eo manifeſtum eſt, quod in illud fluit. Quare mare Rubrum & ideo quoque Indicum mare eſt altius quam mare Mediterraneum, ſaltem ad hujus extremas partes circa Ægyptum, Syriam, Thraciam, & in mari Ægeo.

Præterea alii Ægypti Reges olim, & præteritis ſeculis Sultani Ægypti, atque Turcici Imperatores, aliquoties de perfodiendo Iſthmo, qui Africam & Aſiam conjungens disjungit mare Mediterraneum & Rubrum, conſilia agitarunt: ſed omiſſi negotii cauſa fuiſſe perhibetur, quod Indici atque Rubri maris deprehenſa eſſet major altitudo, quam Mediterranei & littorum huic adjacentium: atque ideo metuendum eſſet, ne qua è Rubro mari in Medi-

Mediterraneum influens obrueret illorum littorum regiones, inprimis Ægyptum, de cujus humili ſitu omnes conſentiunt Scriptores.

Hoc vero, quod de mari Rubro diximus, alicui non ſine cauſa dubium videri poſſit, cur nempe illius aqua altior ſit quam Mediterranei maris, cum utrunque ſit ſinus Oceani, Mediterraneum ſcilicet Atlantici Oceani, Rubrum Indici. Cauſam eſſe puto, quod etſi utrunque mare ſit ſinus & per fretum inter terras immittatur ex Oceano, atque ideo veriſimile ſit, utrunque eſſe minoris aliquantum altitudinis, quam eſt Oceanus, hoc tamen in mari Rubro minus ſenſile eſſe quam in Mediterraneo, propterea quod illius tractus multo minor ſit quam hujus, & idcirco multo vicinior ſit Oceano quam extremæ maris Mediterranei partes. Alii vero aliam addunt cauſam, quod ipſe Oceanus Indicus, ex quo mare Rubrum profluit, ſit altior quam Oceanus Atlanticus, ex quo Mediterraneum (quod mihi admodum dubium videtur).

Si itaque Iſthmus inter mare Rubrum & Mediterraneum perfoderetur, tunc equidem patente via Oceanus Indicus multum aquæ immitteret in Mediterraneum ſinum. An vero tantam copiam immiſſuris ſit, ut ex ea regionibus adjacentibus littori Mediterranei maris periculum inundationis exiſteret, de eo dubito. Fortaſſe enim ita fieret, ut ſi Indicus Oceanus pluſculum immitteret, tunc minus immitteret Atlanticus Oceanus per fretum Gaditanum, quippe cujus altitudini aliquid detraheretur, ſi ex Indico Oceano motus fieret in Mediterraneum mare.

Etſi vero hæc ita eſſe non negem, exiſtimo tamen Sultanos Ægyptios & Turcas aliis potius, nimirum politicis rationibus & cauſis inductos eſſe ad omittenda conſilia de iſthmo perfodiendo. Primus ſcrupulus procul dubio fuit magnitudo operis.

ris. Neque enim foret negotium parvi vel brevis laboris, nec paucorum ſumtuum, quia iſthmus eſt ad minimum quadraginta milliarium Germanicorum, ubi minima eſt ejus latitudo, terra petroſa: ducendi eſſent aggeres non ſine peritorum artificum induſtria, quibus carebant Sultani & Turcæ.

Secundam cauſam fuiſſe exiſtimo, quod ex ea navigatione & freto plus commodi & lucri in Chriſtiani orbis incolas, nempe in Italos, Venetos, Gallos, Hiſpanos redundare poſſit, quam in Sultanorum vel Turcarum provincias. Etenim nautæ Veneti, Galli, &c. per illud fretum navigarent ad Perſiam atque Indiam, & inde remeantes pretioſas illas merces Perſiæ atque Indiæ advehèrent: quas merces Sultani & Turcæ malunt terreſtri *itinere* camelis per ſuas ditiones vehi, ut ita multis locis vectigalia ex illis colligant, qua in re non *minima* ærario Turcico accedit opulentia. Legi poteſt hac de re Maffeus, libro tertio Hiſtoriarum Indicarum, ubi deſcribit, quam ægre Campſon Sultanus Ægyptius tulerit Luſitanorum in Indiam navigationes & commercia.

Tertia cauſa omiſſi conſilii fortaſſis fuit, quod Sultani & Turcæ ſciant, Chriſtianos in re navali prævalere, atque ideo metuerint ne fretum illud & adjacentes regiones, ipſamque Medinam Mahometis ſepulchrum valida claſſe & firmo exercitu invaderent, cum per hanc navigationem milites robuſtos neque itinere defatigatos cum omni neceſſario commeatu in terram exponere poſſint.

Aliud fuit conſilium Prætoris Indici Luſitani Alphonſi Albuquercii, qui in animo dicitur habuiſſe, Nilum ab Ægypto avertere, ducto alveo ex Abaſſia ( quæ Ægypto contermina eſt intercedentibus tantum quibuſdam deſertis, & per quam fluit Nilus antequam in Ægyptum veniat) in mare Rubrum, ut ita Ægyptum Turcis redderet ſteri-

ſterilem & infructuoſam. Verum morte præventus eſt, antequam quicquam in hoc negotio ſuſciperet.

Hæc de Mediterranei maris altitudine cum Rubro mari & Oceano Atlantico atque Indico comparata explicanda fuerunt, quoniam indicium inde quidam petunt, quod diverſa ſit partium Oceani altitudo.

Verum illa alio etiam exemplo confirmare poſſum, ſi magnis parva licet conferre. Oceanus Germanicus, qui eſt Atlantici pars, inter Friſiam & Hollandiam ſe effundens efficit ſinum, qui etſi parvus ſit reſpectu celebrium ſinuum maris, tamen & ipſe dicitur mare, alluitque Hollandiæ emporium celeberrimum, Amſtelodamum. Non procul inde abeſt lacus Harlemenſis, qui etiam mare Harlemenſe dicitur. Hujus altitudo non eſt minor altitudine ſinus illius Belgici, quem diximus, & mittit ramum ad urbem Leidam, ubi in varias foſſas divaricatur. Quoniam itaque nec lacus hic neque ſinus ille Hollandici maris inundant adjacentes agros (de naturali conſtitutione loquor, non ubi tempeſtatibus urgentur, propter quas aggeres facti ſunt) patet inde, quod non ſint altiores, quam agri Hollandiæ. At vero Oceanum Germanicum eſſe altiorem quam terras haſce, experti ſunt Leidenſes, cum ſuſcepiſſent foſſam ſeu alveum ex urbe ſua ad Oceani Germanici littora prope Cattorum vicum perducere (diſtantia eſt duorum milliarium), ut recepto per alveum hunc mari poſſent navigationem inſtituere in Oceanum Germanicum & hinc in varias terræ regiones. Verumenimvero cum magnam jam alvei partem perfeciſſent, deſiſtere coacti ſunt, quoniam tum demum per obſervationem cognitum eſt, Oceani Germanici aquam eſſe altiorem quam agrum inter Leidam & littus Oceani iſtius: unde locus ille, ubi fodere deſierunt, dicitur *het Malle Gat*. Ocea-

nus

nus itaque Germanicus eſt aliquantum altior quam ſinus ille Hollandicus.

Alia eſt ratio ſinuum illorum, qui non oblongo, ſed amplo & lato tractu infunduntur inter terras, ut Mexicani, Bengalenſis ſinus, & aliorum: hoſce ejuſdem eſſe cum Oceano; à quo nullis anguſtiis ſejunguntur, altitudinis, non eſt dubitandum: etſi non ignorem, Hiſpanos olim de hoc dubitaſſe (an mare Pacificum altius eſſet ſinu Mexicano) cum de Iſthmo Americano ſive Panamenſi perſodiendo conſultarent, ut ex ſinu Mexicano libera eſſet & commodiſſima ad Peruviam & Chinam, Indicaſque inſulas navigatio. Verum hujus quoque conſilii omiſſi cauſam politicam fuiſſe accepimus; nimirum metuebat Hiſpanus, ne Angli, Belgæ & aliæ nationes uterentur hoc freto & fauces obſiderent, ipſamque Peruviam invaderent. Sane Belgæ non neceſſe habuiſſent navigationem per fretum Magellanicum & fretum le Maire periculoſo & longo itinere inſtituere, cum ad expugnandam Peruviam, vel ſaltem infringendas Hiſpanorum in ea regione vires inſtructiſſimas claſſes mitterent.

Quare, ut hæc concludamus, ita ſtatuendum videtur, Oceani partes & ſinus latos eſſe omnes ejuſdem altitudinis (ut Propoſitio prima probat), ſed ſinus oblongos præſertim per anguſtum fretum immiſſos eſſe aliquantum humiliores, inprimis in partibus extremis, de quo tamen diligantiores magiſque accuratas obſervationes optarem inſtitui ab illis, qui commoditates experiendi naneiſcuntur: hæc nimirum dubia ſunt. 1. Utrum Oceanus Indicus, Atlanticus, Pacificus ſint ejuſdem altitudinis, an Indicus vel Pacificus altior ſit quam Atlanticus. 2. An Oceanus Septentrionalis proprie dictus, nempe polo vicinus ſive in Zona frigida ſit altior quam Atlanticus. 3. An mare Rubrum

brum ſit altius Mediterraneo. 4. An Pacificum mare ſit altius ſinu Mexicano. 5. An ſinus Balticus ſit æque altus ac Atlanticus. Idem in ſinu Hudſonii, in freto Magellanico & aliis obſervari debebat. De Ponto Euxino dicemus cap. xv.

Fluxus & refluxus continuus maris atque alii fluxus omnino faciunt, ut partium Oceani diverſa ſit altitudo, & ejuſdem partis in diverſo tempore ſive diei horis. Sed hæ ſunt cauſæ externæ, nos vero naturalem aquæ conſtitutionem tantum hoc loco conſideramus: præterea non ita variant altitudinem in ipſo Oceano, ſicut in littoribus videtur.

Corollarium. Non itaque aſſentiri poſſumus Papyrio Fabiano & Cleomedi, qui ſummam Oceani altitudinem ſtatuerunt quindecim ſtadiorum eſſe (dimidii milliaris Germanici) niſi forte de profunditate intelligenda eſt illorum ſententia, & male pro profunditate poſita eſt altitudo: ſicut in Ariſtotelis verſione factum videmus lib. 1 Meteor. cap. xi, in fine, ubi βαθέα τοῦ πόντου explicatur per altitudinem maris.

## Propositio VI.

*Profunditas maris ſive Oceani in plerisque partibus explorari poteſt bolide: pauca loca ſunt, quorum fundus hactenus nondum attingi potuit.*

Profunditas Oceani varia eſt, nimirum pro alveorum majori vel minori depreſſione, $\frac{1}{80}$ milliar. $\frac{1}{30}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, &c. in paucis locis integri circiter milliaris Germanici deprehenſa eſt, ubi non ſufficiunt funes ad explorandam profunditatem, etſi hic quoque veriſimile ſit profunditatem terminatam eſſe non ad ingentem diſtantiam. Cum hoc tamen non negamus, in profundis alveis quaſdam quaſi voragines vel alios ſubterraneos meatus eſſe.

In finibus maris profunditas multo minor eſt quam

quam Oceani, qui alveus eſt minus profundus ſive minus excavatus propter viciniam terræ, ſicut eandem ob cauſam Oceanus ad littora minus eſt profundus quam in remotis à terra locis, quod accidit ob ſolam alvei ejus figuram cavam.

Nautæ profunditatem explorant bolide, cujus materia eſt plumbea, figura pyramidalis, pondus duodecim circiter librarum, ſi funis ſit trium vel plurium librarum, qualis ſufficit ad ducentas perticas, etſi alii requirant bolidem plurium librarum. poſſunt tamen in hac obſervatione decipi, ſi funis ab aquæ vorticibus & undis abreptus non perpendiculariter ſed oblique deſcendat.

Ubi autem tanta eſt Oceani profunditas, ut rudentes vel catenæ non ſufficiant, incerta ea manet, etſi quidam ad hujus inveſtigationem aliquid excogitaverint. Obſervandum eſſe cenſent, quantum temporis elabatur interea dum plumbum aliquod noti ponderis deſcendit ad notam profunditatem, deinde eidem plumbo applicandum eſſe ſuber vel medullam ſambuceam, aut veſicam inflatam, ita ut hæc ſtatim ſeparetur à plumbo, ubi hoc in fundum maris impegerit: atque ita applicatione facta, plumbum rurſus demittendum eſſe in fundum, atque obſervandum eſſe tempus, donec ſuber redeat ad ſuperficiem maris. Ex hac obſervatione ſi conferatur cum obſervationibus alio loco factis, exiſtimant poſſe inveniri Oceani profunditatem certis adhibitis Canonibus. Sed & ipſa regularum incertitudo & obſervationum fallacia & temporis brevitas tanta eſt, ut nunquam iſta methodo exiſtimem obtineri poſſe cognitionem profunditatis. Illud ſatis conſtat, *profunditatem Oceani in nulla parte eſſe infinitam, ſed ubique fundum habere.* Etenim cum ipſa Tellus infinita non ſit, ſed rotunda, atque in ſeipſam recurrente figura, patet quod Oceani profunditas non ſit infinita;

finita. Neque ab una ſuperficiei parte ſe extendit per centrum ad oppoſitam ſuperficiem, ut ita partes terræ ſeparet à ſe invicem, quia terra gravior eſt aquâ, & ideo partes terræ ſi eſſent per intercedentem terram ſeparatæ, tamen ſtatim iterum conjungerentur.

Cæterum ex obſervata hactenus in pleriſque locis profunditate manifeſtum eſt, eam fere æqualem eſſe altitudini ſive elevationi montium & locorum Mediterraneorum ſupra littora, nimirum quantum hæc elevantur & extant ſupra littorum Horizontem, tantum alvei maris infra eum depri muntur, ſive quantum aſſurgit terra à littoribus verſus Mediterranea loca, tantundem paulatim magis magiſque deprimitur uſque ad medii Oceani loca, ubi plerumque maxima eſt profunditas. Mutatur profunditas modo in hac, modo in alia parte, varias ob cauſas. 1. Propter fluxum & refluxum, 2. Cum incremento & decremento Lunæ. 3. A ventis. 4. A ruina vel ſubſidentia alveorum vel littorum, item ſi alvei fundus fiat altior progreſſu temporis à ſubſidente arena, limo, &c.

## Propositio VII.

*Oceanus nullos habet fontes, ſed intra cavitates ſive alveos terræ continetur, non tamen idem numero ſemper manet.*

Fluviorum aquam è fontibus proſilire experientia teſtatur, & quoniam hoc tot annorum ſeculis fit, inde neceſſario ſequitur, aquam illam quæ è fontibus continuo tempore fluit ad mare, per ſubterraneos meatus vel alio modo ad eoſdem fontes redire. Eodem modo fuerunt olim quidam Philoſophi, qui maria dicebant è certis fontibus ſcaturire. Neque illos abducebat ab hac opinione magnitudo Oceani & perpetuitas. Aiebant enim per ſubterraneos ductus vel alio modo ad eoſdem

 fontes

fontes redire, ut ita perpetui fluxus cauſam redderent. Ariſtoteles libr. 2 Meteor. cap. 2. conatur demonſtrare contrarium, & opinionem veterum refellere: verum debilis valde eſt illius argumentatio. Mihi illa opinio refutari poſſe videtur hoc modo: Si ſunt Oceani fontes, erunt vel in extante Terræ parte, vel in ea quæ ab Oceano tegitur, hoc eſt, in alveo Oceani. Non ſunt in extante, cum nullibi ab hominibus ſint inventi. Neque dicas, illas forte exiſtere in terris incognitis Septentrionali vel Auſtrali. Hoc enim gratis & ſine ulla ratione poſtulare ſibi concedi, impudentis eſt, inprimis cum ad Septentrionales terras non paucas mare glacie concretum reperiatur, & in plurimis illis regionibus, quæ hactenus detectæ ſunt, nulli fontes inventi ſint. Non itaque ſunt fontes Oceani in parte terræ extante. Reſtat ut probemus, illos neque in parte aquis tecta, hoc eſt, in alveo Oceani eſſe. In hoc ſi eſſent, non magis diſtarent à centro terræ, quam aquæ ipſius Oceani, & ideo non fieret ex illis fluxus, ſed aqua quieſceret in illis, quippe cujus natura ſit & proprietas ut non moveatur à locis depreſſis ad altiora. Fontes enim omnes altiores ſunt fluviorum aqua quam effundunt. Sed objiciat aliquis, violentum hunc eſſe motum, propterea quod alveus Oceani & terra intus multis ſit perforatus ductibus, meatibus, barathris ſive canalibus, utcunque appellare placet, qui ſub terris tractu longo progrediantur, donec in alium alvei Oceani locum immittantur, ut ita horum canalium ſubterraneorum (qui magnam ſatis latitudinem & extenſionem intra terram habere poſſunt) duo ſint orificia in alveos Oceani exeuntia. Fieri itaque poſſe, ut aqua ex Oceano influat in orificium unum ex iſtis duobus, & per alterum tanquam ex fonte egrediatur, quod facili Diagrammate illuſtrari poteſt. Et quia tales ſubterra-

terraneos meatus plurimos eſſe nihil prohibet, neque abſurdum quicquam inde ſequitur, ideo fontes quoque maris plurimos eſſe in ipſo Oceani alveo veriſimile alicui videri poſſet (de fontibus enim apparentibus hæc tantum ſunt intelligenda). Verum hæc imaginatio vana eſt, neque cum aquæ proprietatibus concordat. Aqua enim in alterutrum orificium iſtorum canalium ſive ſubterraneorum meatuum illapſa non egrederetur per alterum orificium, ſed in illo impleto quieſceret, (niſi accedente cauſa violenta ſive externa). Etſi enim aqua in illo ductu prematur & urgeatur ab aqua incumbente ipſi orificio, tamen non poteſt ex altero orificio ſe exonerare, quoniam huic orificio etiam incumbit aqua, quæ non minus premit, quam aqua incumbens priori orificio, quod per experientiam ita probari poteſt: Sit in vaſe aliquo aqua A B C D, A B eſt ſuperficies aquæ æqualiter & Sphærice jacens. Sed per medium vas mediamque aquam ſit immiſſa trabs R P E F, quæ perforetur ductu g h obliquo, ita ut g ex parte vaſis A ſit altior quam foramen h ex parte vaſis B. Aqua igitur tam ex parte A quam parte B flueret in hunc ductum g h & impleret eum, neque effunderetur per alterutrum orificium, non per g; quia hoc altius eſt, neque per h, quia etſi hoc ſit depreſſius quam g, tamen aqua ex parte B perpendiculariter ad fundum vaſis tendens ſive nitens prohiberet effluxum.

Si dicas, aquam alteri orificio ſubterranei canalis incumbentem minus premere & repellere aquam per alterum orificium immiſſam, propterea quod ad illud orificium minor ejus ſit copia & altitudo, quam ad hoc orificium; ad hoc reſpondeo, 1. illud quidem fieri, ſi aqua uni orificio incumbens ſit ſeparata & non continua cum aqua, quæ alteri orificio incumbit: at ſi continua ſuper-

ficie cohæreant iſtæ aquæ, tunc potius aqua altior per hanc continuam viam movebitur ad minus altam, quam ut per ſubterraneum ductum feratur ad illam. 2. Etiamſi id concedatur fieri aliquando, tamen motus ille mox ceſſabit, quando nimirum ex loco aquæ altioris tanta aquæ copia per ſubterraneum meatum delata eſt ad alterum orificium & ei vicinum alveum, ut non amplius ſit altior vel major ibi copia, quam ad hoc orificium; neque ulla reddi poteſt cauſa quæ efficiat, ut aqua ab hoc alveo iterum alia via regrediatur ad orificium prius, ſive ubi aqua altior ponebatur, ita ut hic perpetuo ſit altior.

Ex hiſce itaque perſpicuum eſt, Oceani nullos eſſe fontes, ſed intra alveum ſuum perpetuo contineri.

Verum contra hæc quædam objici poſſunt, quæ digna ſunt conſideratione.

*Primo*. Probationem noſtram ſupponere perpetuam Oceani quietem ſive naturalem conſtitutionem, & excludere cauſas externas atque violentas. Atqui nullum tempus eſt, quo non in aliqua ſaltem Oceani parte ſit cauſa movens externa vel violenta, ut venti, fluxus & refluxus, terrarum mutationes, &c. Hiſce itaque cauſis efficitur, ut modo in hac parte Oceani, modo in alia ſit major altitudo & copia aquæ, quam in alia parte; atque ideo aquam illam altiorem in ſubterraneos meatus illapſam vel irruentem iterum effundi in alia alvei Oceani parte, ubi minor eſt aquæ altitudo propter cauſam illam externam, & ubi incumbens aqua tunc minus reſiſtit eruptioni vel effluxui, quoniam à cauſa externa alio movetur vel impellitur. Etſi enim, hæc ita fieri, non poſſit certa probari ratione vel experientia, tamen neque contrarium, hoc eſt, iſta non ita fieri, poteſt demonſtrari. Itaque ad minimum incerta eſt veritas,

ritas, & dubitandum eſt de hoc problemate. Quod autem tales ſubterranei meatus & barathra ſint ſub alveo Oceani, non poteſt negari, & videntur eorum indicium præbere loca illa Oceani, ubi immenſa eſt ejus profunditas, cum in vicinis partibus tanta non ſit. Ad hoc reſpondeo, etſi admittamus meatus illos ſubterraneos; tamen non ideo concedendum quoque eſt, quod ad aliam alvei Oceani partem progrediantur ſive in eam exeant: & licet hoc ipſum quoque concedatur, tamen cum non in omnibus locis ſint tales meatus, & cauſæ hæ externæ modo in hac, modo in alia parte Oceani dominentur, non ſequitur ex allata objectione, quod fontes Oceani ſint in aliquo loco, ſed quod modo ex hiſce partibus alvei, modo ex aliis aqua profluat, ita ut fluxus non diutius duret, quam cauſa illa externa.

*Secundo*, ita aliquis argumentari poſſet: Fluxum Oceani perpetuum ſentiri à Septentrionali terra vel plaga verſus Auſtrum inter Europam & Americam Septentrionalem, item inter Aſiam & Americam Septentrionalem: neque tamen ullum Oceani vel vicinum locum eſſe deprehenſum, quo perveniat ad illas Septentrionales regiones. Cum itaque perpetuus ſit hic fluxus, neque per manifeſtam viam ad illas regiones, unde fit fluxus, perveniat aqua, ideo neceſſario concludendum videtur, aquas ex aliis Oceani partibus per ſubterraneos ductus pervenire ad Septentrionales illas regiones, atque ita effundi ibi ex alvei foraminibus tanquam ex fonte, & hinc deinde verſus Auſtrum moveri aquas. Accedit alia cauſa à priori deſumta. Eſt enim aqua Oceani in Zona Torrida gravior, quam in locis Septentrionalibus propter majorem ſalis copiam, ut propoſit. VIII & XII probabimus. Itaque in Zona Torrida Oceanus magis premet per ſubterraneorum meatuum orificia,

 quam

quam in locis Septentrionalibus, & ideo in hiſce locis minus reſiſtens aqua ſinet effluere aquam ex orificiis canalium. Ad hoc reſpondeo, 1. Fluxum illum Oceani à Septentrione non tantum eſſe, ut objectio ponit, & ſicut quidam inprimis veteres de eo ſentiebant (qui quatuor alveis vel ductibus ab ipſo polo fluere aquam volebant, ſicut etiam quædam Mappæ Geographicæ exhibent), neque perpetuus eſt, ſed propter frequentiam ventorum Septentrionalium frequenter animadvertitur: præterea ingens & perpetua in illis locis copia nivis & pluviarum auget aquam, & facit ut fluat verſus Auſtrum. Adde quod in aliis partibus alius Oceani motus deprehenditur, de quo vide caput ſequens.

*Tertio*, non videtur abſurdum, ſed potius veriſſimum, fontes omnium fluviorum in Oceanum ſe exonerantium ſimul ſumtos, eſſe fontes ipſius Oceani. Cum enim perpetuo temporis progreſſu tanta copia aquæ in Oceanum ex illis profluat, procul dubio ad ipſos fontes & alveos fluviorum ex Oceano aqua pervenit, partim per ſubterraneos meatus, partim per pluvias. De hoc cum nemine certavero: neque de hiſce fontibus *Propoſitio* noſtra intelligenda eſt: quæſitum enim eſt, An Oceani aqua in certo aliquo Telluris tractu profluat è terræ cavernis, ita ut ex illis in ipſum Oceani alveum fluat ſine intermedia via?

*Quarto*, videtur probari poſſe fontes Oceani in ipſo alveo eſſe, ex eo, quod in fundo Oceani in quibuſdam partibus reperta ſit aqua dulcis, quæ quidem non aliter niſi per fontes in fundo illo ſcaturientes iſtuc poteſt pervenire vel exiſtere. Linſchotius narrat, in Ormus prope parvam inſulam Bareyn dictam, in Oceano hauriri aquam dulcem ab urinatoribus ad profunditatem quatuor vel quinque orgyiarum: & ſimiles fontes in aliis fun-

dis

dis Oceani & ſinuum reperti ſunt. Ad hoc reſpondeo, paucos tales fontes hactenus repertos eſſe, qui non ſufficiant vaſto Oceano : præterea neque de hiſce fontibus inſtitutam eſſe quæſtionem monuimus antea.

Ex hiſce patet, aliquomodo verum eſſe & recte dici poſſe, Oceanum habere fontes, ſed non in eo ſenſu, quo de fluviorum fontibus hæc proferre ſolemus, & in quo Propoſitionem noſtram intelligendam eſſe diximus. Manifeſtum quoque hinc eſt, quid ſentiendum ſit de illa quæſtione : Utrum unum & idem numero mare ſit & perpetuo maneat, an aliud atque aliud, cujus partes perpetuo abſumantur, & viciſſim generentur.

## PROPOSITIO VIII.

*Salſedo ſive ſalſus ſapor aquarum Oceani provenit vel exiſtit à particulis ſalis quæ eis admixtæ ſunt. Illæ vero unde exſtiterint & hodie adhuc augeantur vel conſerventur, dubium eſt.*

Primum Propoſitionis hujus membrum probat experientia, qua vel vulgo cognitum eſt, Sal ex aqua marina fieri aquæ decoctione vel Solis vel ignis noſtri calore & fervore : in Germania & plurimis aliis locis ſeparatur aqua ignis beneficio : in Gallia Sol magis fervidus idem præſtat immiſſo Oceano in factas foveas, in quibus aliquot menſium ſpatio exhalante vel educta vi ſolis aqua concretum ſal invenitur. In littoribus multarum regionum, ut Angliæ & aliarum, colligitur ſalis nigri magna copia : aqua marina inundans ſæpiſſime ea littora, relinquit quotidie aliquas particulas ſive humorem, ex quo mox aqua ſive ſubtilior pars exhalat, & relinquitur concretum ſal, cujus nigredo deinde per coctionem tollitur, etſi à plurimis littoribus rurſus abripitur & diſſolvitur ab irruente iterum Oceano ; quæ cauſa eſt, cur non in-

veniatur in omnibus littoribus. Cum itaque vulgaris hæc ſit experientia, non neceſſe habuerat Ariſtoteles falſum experimentum adducere de vaſculo cereo in mare demiſſo.

Ex hiſce patet, proximam ſalſedinis aquæ marinæ cauſam ſive verum ſubjectum iſtius ſalſedinis eſſe particulas ſalinas, quæ in ea aqua continentur. Itaque improprie & obſcure ſine cauſa loquuntur Ariſtotelici cum ſuo Præceptore, quando ab aduſtione maris facta per Solem, vel ab aduſtis particulis ſalſedinem maris provenire dicunt & defendunt. ſed de hoc mox pluribus dicendum eſt.

Nimirum de altero Propoſitionis membro præcipua eſt difficultas & controverſia: Unde particulæ illæ ſalſæ Oceani exiſtant?

Ariſtoteles ſiccas exhalationes ſive fumos (quos omnes fere aduſtos & ſalinæ naturæ eſſe ait) exiſtimat à Tellure elevatos miſceri cum humidis vaporibus, & cum hi in pluvias coïerint, decidere cum hiſce in mare, atque inde ſalſedinem ſalſaſque in mari particulas exiſtere. Manifeſta ejus verba ſunt, cap. 7. lib. 2 Meteor. atque ideo hanc ſententiam potiſſimum defendere videtur, quod ex ea rationem poſſit reddere, cur mare ſemper ſalſum ſit.

Alii Peripatetici volunt, atque Ariſtotelem quoque in ſuas partes trahere conantur, quod ideo ſalſedo inſit mari, quoniam fervore ſolis perpetuo aduratur; Indicium eſſe quod aqua eo minus ſalſa deprehendatur, quo profundior ſive à ſuperficie remotior, in hac vero maxime ſalſam deprehendi.

Ambæ hæ ſententiæ gravibus laborant difficultatibus & abſurdis, ut mirum videatur, eis doctorum illorum & quidem Philoſophorum animos potuiſſe acquieſcere. *Ariſtotelis enim opinio hiſce*

*urge-*

*urgetur*; 1. Quod pluvia in Oceano deberet ſalſa ſentiri, quod non deprehenditur, quia expers eſt ſalſi ſaporis. Scaligeri effugium ineptum eſt, qui id fieri dicit ex eo,quod fumus iſte ſive exuſta evaporationis materia non ſit nacta ſatis temporis, cum & rarior ſit, & in aëris regione frigidiore hæſerit. Etenim jam à nautis aſſervata eſt talis pluvia per aliquot dies, quod tempus certe ſatis foret aquæ ad oſtendendum ſaporem ſalſum, ſi quis ei ineſſet. 2. Mare minus ſalſum deberet eſſe, quando diu non pluit; cujus tamen contrarium deprehenditur.

*Altera opinio urgetur hiſce*; 1. Falſum eſt aquas Oceani eo minus ſalſas deprehendi, quo fundo ſunt propiores: pauca loca ſunt, ubi id deprehenditur, nimirum in illis fundis, ubi fontes aquæ dulcis ſcaturiunt. 2. Experientia teſtatur, aquam dulcem utcunque diu exponatur fervori Solis, vel ignis, tamen non ſalſam fieri. Hanc quoque objectionem Scaliger effugere conatur nimis levi ſubtilitate. Dicit enim illud in hiſce obſervationibus fieri propter aquæ exiguitatem, quæ non craſſeſcat ſed reſolvatur. At utcunque magnam aquæ copiam ſumas, & ſi vel levi igne urgeas ut reſolutio in vaporem, (hanc enim reſolutionem intelligit) impediatur, tamen nullum ſalſum ſaporem acquirit aqua, niſi quod ſalis antea contineat. 3. Lacus & paludes etſi ſole urgeantur, tamen non ſaleſcunt. Hanc quoque objectionem Scaliger eludere conatur, id accidere dicens propter dulcis aquæ ſucceſſionem. Atqui idem deprehenditur in ſtagnis vel lacubus illis & paludibus, quæ tantum à pluvia & nivibus reſolutis exiſtunt, ubi non locum habet effugium illud de ſucceſſione: Illi enim lacus potius exſiccantur, ubi longo tempore non pluit, quam ut in ſalem abeant vel ſalſiores fiant.

Rejectis itaque falſis illis opinionibus de cauſa

& ortu ſalis in Oceano, apprehendamus unam è duabus, quæ magis veriſimiles ſunt, ſententiis, neque ullis urgentur difficultatibus, nimirum

1. Particulas haſce coæternas vel coævas eſſe ipſi Oceano, atque ideo de earum ortu non magis quærendum eſſe, quam de ipſius Oceani atque totius Telluris, imo totius mundi ortu & generatione.

2. Si ea cauſa minus placet, alteram eligemus, nimirum ſalſas iſtas particulas à terra hinc inde avulſas eſſe & in aqua diſſolutas. Multos enim montes vel ſcopulos ſalinos in maris alveo eſſe certum eſt. Tota inſula Ormus nil aliud eſt niſi candidum & durum ſal, ex quo etiam parietes ædium fiunt, & ideo nullus dulcis aquæ puteus in ea inſula invenitur. Multas fodinas ſalinas in terra eſſe nemini ignotum eſt, & capite XI quaſdam enumeravimus. Sed non opus eſt particularibus hiſce exemplis: quin ipſam totam terram conſideremus. Hujus enim magna pars nihil fere aliud niſi ſal eſt: à ſale enim conſiſtentiam ſuam habet, quandoquidem Phyſici Chymiæ periti recte probant, omnium rerum conſiſtentiam & compactionem à ſale eſſe: & experientia reſpondet; ſi enim terræ partem duram ſumas & in cinerem comburas, nanciſceris multum ſalis.

Nil contra hanc ſententiam opponi poteſt, quod alicujus valoris ſit & non facili negotio retundatur. Dicunt enim quidam, impoſſibile videri, quod partes illæ ſalſæ Terræ perpetuo ſufficiant, neque aliquando abſumantur ab aqua Oceani quæ continue ab eis aliquam partem aufert. Ad hoc enim reſpondeo, ſalem ex aqua Oceani non abſumi tanta copia ut magna reſtauratione egeat, & ſi quid abſumatur, id tamen in alio loco reponi, quandoquidem extra Tellurem non aufertur.

## Propositio IX.

*An aqua dulcior ſit in Oceano, quo fundo propior? Et cur in quibuſdam Oceani partibus aqua dulcis in fundo hauriatur?*

Ad prius reſpondeo, experientiam non teſtari de ea dulcedine, niſi in quibuſdam locis, de quibus altera quæſtio loquitur: In hiſce locis eſſe in alveo maris fontes aquæ dulcis, diximus aliquoties, in præcedentibus. Naturaliter enim fieri nequit, ut aqua magis ſalſa exiſtat ſupra minus ſalſam, cum illa ſit gravior.

Loca illa maris, ubi in fundo aqua dulcis ſcaturiens reperitur; ſtudioſi rei Geographicæ ipſi colligant è Scriptoribus.

## Propositio X.

*Aqua Oceani eo minus ſalſa eſt, quo propior eſt Polis: Contra, eo magis ſalſa, quo Æquatori vel Zonæ Torridæ magis vicina exiſtit.*

Hæc tamen de plurimis tantum Oceani partibus intelligenda ſunt: quaſdam enim exceptiones admittit Propoſitio.

Cauſa hujus inæqualitatis in ſalſedine eſt ſextuplex.

1. Quod Solis fervor in Zona Torrida plures vapores ex Oceano attollat in nubes quam in locis Septentrionalibus, qui vapores ſunt aquæ dulcis, quoniam ſalis particulæ propter gravitatem non ita facile attolluntur. Cum itaque ab aqua Oceani Zonæ Torridæ, vel quo locus propior eſt Zonæ Torridæ, eo major vaporum copia fervore Solis ſeparetur, inde fit ut relicta aqua magis ſalſa deprehendatur, quam in Septentrionalibus locis, ubi non tanta aquæ dulcis copia ſeparatur propter debilem Solis calorem.

2. *Secunda cauſa eſt* ipſe calor aquæ vel frigus.

Etenim eadem numero aqua vel cibus ſalſus, ut caro muriatica, intinctum, &c. magis ſalſedinem guſtu ſenſibilem præbet, quando calidis eis veſcimur, quam cum frigefacta ſunt, quod cuivis ex vulgari obſervatione ciborum notum eſſe puto: Calor enim ſive ignis particulæ movent & acutiores reddunt particulas ſalis in cibo tali contentas, atque ab aliis admixtis ſeparant, unde linguam magis & acutius feriunt vel pungunt. Quoniam itaque aqua Oceani eo magis calida eſt, quo Æquatori propior, vel quo propior eſt parallelo Solis ad ſingulos dies, contra eo magis frigida, quo polo propior, ſequitur inde, quod aquæ, etſi eandem ſalis copiam continerent, tamen eo magis ſalſæ debeant videri vel guſtui apparere, quo Zonæ Torridæ propiores: & quo polo propiores, eo minus ſalſedo erit ſenſilis.

3. *Tertia cauſa* eſt copia major vel minor ſalis in diverſis alvei Oceani partibus. Etenim ſicut in Terræ extantis partibus deprehendimus, quod non in omnibus ſint fodinæ ſalis, neque ubi ſunt, ibi eadem ſalis copia:idem quoque de parte Terræ,quam Oceanus tegit vel alluit, hoc eſt, de alveis & littoribus aſſerendum eſſe, nemo ibit inficias. Ubi itaque major ſalis copia vel minera in alveo vel littore Oceani eſt, ibi aquam magis ſalſam eſſe, quoniam majori copia ſalis impregnata eſt, facile eſt concipere. Sic inſula Ormuz tota ſale conſtat: itaque vicinus Oceanus admodum ſalſas habet aquas. An vero in alveis & littoribus Oceani exiſtentis in Zona Torrida ſit major copia ſalis vel minerarum ſalinarum, quam in Septentrionalibus locis, id dubium & incertum adhuc eſt propter defectum obſervationum: Veriſimile tamen quibuſdam videtur propter fervorem Solis majorem in illis locis quam in hiſce, quo partes aquæ ſeparantur à terreſtribus & ſalſis. Sed fallax hocce indicium eſt.

4. *Quarta*

4. *Quarta cauſa* inæqualis ſalſedinis eſt pluviarum frequentia vel infrequentia, quibus nives addi poſſunt. Septentrionalibus locis pluviæ atque nives frequentes ſunt: in locis Zonæ Torridæ minus frequentes quibuſdam anni partibus, quibuſdam fere continuæ. Itaque in hiſce locis, menſibus pluvialibus, aqua Oceani ad littora minus ſalſa eſt, & minus ſalis continet, quam menſibus ſiccis: Imo in Malabarici Indiæ littoris plurimis regionibus Oceanus dulcis eſt menſibus pluvialibus propter magnam aquæ copiam, quæ è jugis Gatis defluens in mare ſe exonerat. Hæc itaque cauſa facit, ut diverſo anni tempore idem Oceanus ſit diverſæ ſalſedinis: quia tamen in locis Septentrionalibus continuæ fere per totum annum ſunt pluviæ & nives, ideo hîc mare eſt minus ſalſum, quam in Zona Torrida.

5. *Quinta cauſa* eſt diſſimilis ſolutio ſive inæqualis aquæ facultas ad reſolvendum ſalem & ſibi uniendum. Aqua enim calida multo promtius ſibi unit ſalem, quam aqua frigida. Etſi itaque in locis Septentrionalibus, alvei Oceani atque littora eandem vel majorem copiam ſalis continerent, quam in Zonæ Torridæ locis, tamen quoniam aqua ibi frigida eſt, non poterit ita promte & ſubtiliter diſſolvere ſalem atque ſibi unire, ſicut aqua in Zona Torrida, quæ calidiuſcula eſt.

6. *Sexta cauſa*, eſt magnorum & multorum fluviorum exoneratio in mare: Sed hæc cauſa tantum in partibus Oceani, quæ vicinæ ſunt littoribus, locum habet; in remotis nihil ſenſile efficiet. Ita nautæ affirmant, Oceanum ad littus Braſiliæ, ubi argenteus fluvius ſe exonerat, ſalſedinem amittere & dulces latices præbere quindecim milliarium à littore diſtantia. Idem de Oceano Africano ad littora Congi, ubi Zaire fluvius ſe exonerat, atque aliis plurimis, annotatum eſt, & jam

antè in quartæ cauſæ explicatione de Oceano ad littus Malabaricum Indiæ diximus. Hiſce adde fontes in quarundam partium Oceani alveo ſcaturientes.

Hæ ſunt cauſæ quæ ad varietatem & diverſitatem ſalſedinis in diverſis Oceani partibus concurrere videntur, ex quibus ſingulorum marium ſalſedo explicari poteſt.

Ex quibus etiam facile eſt perſpicere rationem, cur aqua Oceani Germanici & Septentrionalis ſit minus apta ad ſalem ex illa per coctionem ſeparandum, quam aqua Oceani Hiſpanici, inſularum Canariarum, & viridis promontorii Africæ (unde Belgæ magna copia ſal petunt & in varias regiones Septentrionales, nempe in Boruſſiam, Poloniam, &c. vehunt) nimirum hic Oceanus eſt propior Zonæ Torridæ, & accipit aquas ex Oceano Zonæ Torridæ, iſte remotior eſt à Zona frigida ſive à Septentrione: non tamen negaverim ipſorum alveorum magis vel minus ſalinam conſtitutionem adeſſe. Aqua marina ad Guineam in Oceano Æthiopico præbet una coctione ſal candicans inſtar ſacchari, quale nec mare Hiſpanicum nec ullum Europæorum largitur una coctione.

## PROPOSITIO XI.

*Cur pluvialis aqua in medio Oceano dulcis deprehenditur, aqua vero, quam decoctione vel deſtillatione ſeparamus à marina ſive à ſalſa, nihilominus ſalſa deprehenditur, cum tamen pluvialis illa aqua etiam exstiterit à vaporibus è mari ſublatis?*

Fruſtra hactenus laborarunt veri naturæ ſcrutatores Phyſici, hoc eſt, docti Chymici (non illos ineptos Thraſones intelligo) ut in magnum rei Nauticæ commodum & uſum invenirent modum & artem, qua aquam dulcem poſſent è marina deſtillare vel abſtrahere, ſed hactenus, quantum mihi

mihi quidem conſtat, fruſtra id tentarunt. Etſi enim tam in decoctione quam deſtillatione (quæ duo idem ſunt) ſal relinquatur in fundo vaſis, tamen aqua per decoctionem vel deſtillationem ſeparata adhuc ſalſa deprehenditur, ut potui hominum non ſit apta, quod mirum videtur cauſam rei ignorantibus. Hanc autem Chymia, hoc eſt vera Phyſica, docuit, cujus beneficio cognitum eſt, duplex eſſe ſal in corporibus; ſive duo ſalium genera, quæ etſi ſapore conveniant, tamen aliis qualitatibus magnopere diſcrepant: unum vocarunt artifices ſal fixum, alterum volatile. Fixum ſal propter gravitatem ſuam in decoctione & deſtillatione non elevatur, ſed in fundo vaſis remanet. At volatile ſal eſt ſpirituoſum, & nihil aliud niſi ſubtiliſſimus Spiritus, qui leviſſimo igne elevatur, atque ideo in deſtillatione cum ipſa dulci aqua aſcendit & arcte unitus eſt propter atomorum ſubtilitatem. Nec tantum in aqua marina, ſed in omnibus fere corporibus hoc ſal volatile cum fixo ſale reperiri Chymia probat per experientiam, verum in quibuſdam majori, in aliis minori copia: majori quidem in herbis acribus, minori in inſipidis & oleoſis. Difficultas itaque conſiſtit in ſeparatione ſpiritus hujus ſalſi ſive ſalis volatilis ab aqua.

At cur aqua pluvialis in medio Oceano dulcis eſt non minus ac in terra, cum tamen ea generata ſit per abſtractionem halituum ex Oceano factam fervore vel calore Solis, aut etiam ab igne ſubterraneo, quæ evaporatio nihil differt à deſtillatione?

Quadruplex cauſſa eſſe videtur. 1. Lenta illa & lenis evaporatio, qua tantum ſubtilior elevatur pars ex Oceano, quæ etſi ſpiritum ſalinum volatilem continet, tamen minori copia eum habet, ac ſi fortiori calore facta eſſet exhalatio. 2. Longa via, per quam hic vapor tranſit, antequam in

cam

eam aëris regionem perveniat, ubi in pluvias condenſatur: in qua via veriſimile eſt, ſpiritum ſalinum paulatim ſeparari ab aqueis particulis. 3. Aliarum aquearum particularum in aëre exiſtentium admixtio. 4. Refrigeratio vaporis & coitus ſive condenſatio. Etenim halitus illi ex Oceano ſublati paulatim magis magiſque refrigerantur & aliis admixtis vel obviis conjuncti coëunt in craſſiorem vaporem ſive nubes: in hac refrigeratione & condenſatione ſive coitu ſpiritus ſalini cum ipſis igniculis avolant in locum aëris altiorem.

Cur vero idem non fiat in deſtillatione, (ubi etiam halitus ſublati iterum refrigerantur & condenſantur) cauſa eſt, 1. quod propter parvam viam adhuc nimis arcte conjungitur ſpiritus ſalinus particulis aqueis. 2. quod vapor coërcetur vaſe, neque liberum evolanti ſpiritui exitum concedit.

### Propositio XII.

*Aqua marina gravior eſt, quam aqua dulcis, & una marina alterâ gravior eſt.*

Cauſa è præcedentibus eſt manifeſta, quia nimirum aqua marina continet ſal fixum, quod gravius multo eſt corpus, quam aqua dulcis. Et oſtendimus, quod in diverſis maris partibus diverſa ſit ſalis copia. Non tamen ſequitur, aquam eſſe graviorem, quo magis ſalſa eſt: quia poteſt illa ſalſedo à majori copia ſalis volatilis eſſe, qui non auget gravitatem, ſed minuit, & tamen ſalſiſſimas reddit aquas.

### Propositio XIII.

*Aqua marina non ita facile congelaſcit quam aqua dulcis:* ſive, *majus requiritur frigus ad aquæ marinæ, quam ad dulcis congelationem.*

Experientia hoc ſatis oſtendit contra Ariſtotelicos,

cos, qui aquam eo minus congelationi obnoxiam eſſe defendunt, quo purior eſt, & proinde marina, quippe magis ab elementari recedens quam dulcis, debebat facilius congelaſcere, quod falſum eſt. Cauſa autem, quod in ipſo ſale quidam ſpiritus ineſt qui congelationi reſiſtit, & à ſale ſeparatus nullam omnino patitur à ſæviſſimo frigore congelationem, ut notum eſt Chymiæ peritis. Eſt enim ſpiritus ſalis medicamentum ſatis notum & frequentis uſus.

### Propositio XIV.

*Cur Oceanus non ſit major, cum tot fluvios recipiat?*

Cauſa eſt, 1. quia per ſubterraneos meatus, ut ſeq. cap. explicabitur, ad fontes fluviorum redit aqua è mari. 2. quia plurimi vapores ex Oceano elevantur, quorum in pluviam reſolutorum pars decidit in ipſum Oceanum, pars in terras.

### Propositio XV.

*Oceani partes quædam diſcrepant coloribus.*

Experientia teſtatur, in locis Septentrionalibus mare videri magis atro colore, in Zona Torrida fuſco colore: in aliis locis cæruleo. Circa Novæ Guineæ littora quædam deprehenditur Oceanus albo, alibi flavo colore. In Fretis aqua magis albicare videtur. Ad littora Congi non procul à Baya d'Alvaro Gonzales rivus in mare exoneratur, qui ſubrubro colore eſt, accepto à minera rubra terræ, per quam fluit. Sed celebris eſt propter coloris proprietatem ſinus Arabicus, ideo dictus Mare rubrum. Sunt qui nudam appellationem eſſe volunt, & deſumtam ab Erythræo Rege: alii à ſplendore, quem Solis radii ab eo repercuſſi efficiunt, rubrum apparere volunt. Sed magis veriſimilis & experientiâ confirmata ſententia eſt, ru-

borem

borem illum oriri ab arena rubri coloris, quæ in alveo hujus maris & littoribus reperitur & ipſi aquæ admiſcetur frequenter. Hujus autem admixtionis, quæ contra arenæ gravitatem eſſe videtur, cauſa eſt vehementia fluxus & refluxus aquæ, ſive celeritas & agitatio in hoc mari, qua fit, ut arena vel ſabulum evehatur & agitetur atque ita impediatur à rapida & continua agitatione maris, ut non poſſit ſubſidere. Teſtantur hoc nautæ, qui aquam maris hujus interdum adeo rubram apparere aſſerunt, ut ſanguis eſſe videatur: ſed ſi vaſe excepta relinquatur quieta, mox ſubſidere rubrum ſabulum ad fundum atque in eo conſpici. Sæpe accidit, ut procellæ è maris rubri plaga in Arabiam vel Africam irruentes tantam rubræ arenæ copiam ſecum vehant & in terras projiciant, ut integros hominum & brutorum cœtus ſive comitatus obtegat, unde deinde Mumia vera exiſtit. Aliæ opiniones plurimæ de hac rubedine reperiuntur apud Scriptores, ſed omnes falſas eſſe experientia, quam adduximus, probat.

An eadem vel alia cauſa ſit, Cur mare inter Californiam & Americam dicatur rubrum (*Vermejo*), nondum legi annotatum à Scriptoribus.

## PROPOSITIO XVI.

*In quibuſdam Oceani partibus quædam peculiaria inveniuntur.*

Celebre eſt mare *di Sargaſſo* dictum à Luſitanis, quod non procul à Promontorio viridi Africæ circa inſulas ſalis incipit & ſe extendit à viceſimo gradu latitudinis borealis ad triceſimum quartum Auſtralis. Color hujus maris viridis videtur, qui tamen ipſius non eſt, ſed herbæ cujuſdam exiguorum foliorum, ſimilis naſturtio aquatico, Belgæ vocant *kleyn peterſelie*, Luſitani *Sargaſſo*. Hujus herbæ folia implicata ſibi invicem adeo denſe & con-

cantinuo tractu incumbunt Oceano hujus loci, ut ipſa aqua ægre conſpiciatur, & nautæ eminus Oceanum hunc cernentes putent inſulam & terras virides eſſe, neque penetrare poſſunt per herbæ hujus tricas, niſi mediocri ſaltem vento adjuventur. Baccas herba fert parvas non abſimiles noſtris ribeſiis, ſed inſipidas & inanes intus. Unde oriatur nondum conſtat, quandoquidem nec terræ ita vicinum eſt mare hoc, ut illi originem ſuam debeat, neque è fundo ſive alveo Oceani excreſcere veriſimile eſt, quoniam egregia hic eſt maris profunditas, & in plurimis locis funium ſuperat longitudinem.

In Oceano non procul à promontorio Bonæ Spei uſque ad inſulas Triſtan de cunha fluitantes conſpiciuntur multi arundinacei frutices inſigni craſſitie, quibus marinus fucus implicatus eſt vel herba *Sargaſſo*. Nautæ vocant *Trombas*, vocabulo Luſitanico; & pro certo ſigno habent, ſi ibi verſantes conſpiciant, quod vel vicini ſint promontorio Bonæ Spei, vel illud jam ſuperaverint, ubi in Indiam iter inſtituitur.

Ad littora Inſulæ Madagaſcar ejicit Oceanus corallia rubra & alba, quæ tanquam frutices ſub mari creſcunt, & licet mollia ſint in quibuſdam locis, tamen inter Madagaſcar & Africam ſcopuli duriſſimi corallini eſſe dicuntur.

In ſinu Balthico ad littora Boruſſiæ mare ejicit ſuccinum præſtantiſſimum, quod incolæ flantibus certis ventis verſus littus retibus ferreis excipere ſunt edocti.

Ambram ejicit Oceanus tantum (quod mihi cognitum ſit ex ſcriptoribus) in Zona Torrida, nimirum ad littora Braſiliæ (ubi aliquando fruſtum quingentarum librarum à milite Belga inventum & Comiti Naſſovio Mauritio oblatum), ad inſulam Madagaſcar, ad promontorium viride Afri

cæ, ad inſulam Mauritii (Luſitanis *de Cerne*) ad inſulam Sumatram & alias Indicas. Garcias refert, aliquando inventum fruſtum 2000 librarum, imo quaſdam inſulas totas conſtare ex ambra, ſed non nominat illas inſulas.

In Oceano Æthiopico ad Guineam, Congô & Angola hoc obſervatur peculiare, quod lateribus & carinæ navium, dum ibi commorantur vel navigant, accreſcunt conchæ virides inſtar graminis, unde navium curſus retardatur & ligna navium exeduntur. In ora Armoricæ Galliæ carinis navium increſcunt volucres informes primo, deinde ſenſim formantur, roſtro in lignum defixo, ubi moveri incipiunt, ſenſim revelluntur, & mare petunt anatibus ſimiles.

Excrementum Oceani, dictum ſpuma maris, reperitur multis in locis fluitare, ſed in quibuſdam majori copia, quam aliis. Belgæ vocant *Sæbeen*.

In Oceano ad Indiæ littora Malabarica & ad Cambaiam ſerpentes in ſuperficie aquæ feruntur: hoc nautis ſignum, ſi forte ex aliis non poſſint colligere an regionibus illis propinqui ſint.

Multis in Oceani locis lens paluſtris invenitur, ut inter Angliam & Galliam, ad Terram auſtralem, & alibi.

Quatuor milliaribus à Nova Hiſpania fluitant multæ radices, arundines & folia ficulneis ſimilia, quæ comeduntur, ſuntque ſapore braſſicæ.

In primæ Belgarum navigationis ad Fretum Magellanicum deſcriptione legimus, quod die XII Januarii, anno 1599, aqua Oceani non procul ab oſtio fluvii argentei in Braſilia (Rio de Plata) apparuerit rubri ſanguineique coloris, ſed cum ſitulâ hauſtam aquam accuratius inſpexiſſent, deprehenderunt, quod innumerabilis vermiculorum multitudo, qui rubro colore erant, in aqua illa contineretur, & manu excepti inſtar pulicum

hinc

hinc inde ſaltabant. Nautæ appellant pulices marinos, & putant illos a balænis certo anni tempore evomi ſive rejici: alii autumant eos provenire ab innumerabili copia parvorum cancrorum, qui ad terram auſtralem deprehenduntur, quæ copia ita mare implet, ut etiam in luce debili, nempe in crepuſculo veſpertino vel matutino Oceanum nautis præbeat conſpiciendum ſanguineo colore.

De animalibus, quorum in Oceani diverſis locis diverſæ ſpecies agunt, non eſt agendi hic locus.

### Propositio XVII.

*Cur mare noctu ſplendere & lucere videtur, præſertim ſi fluctus ſint vehementiores à tempeſtatibus?*

Quæſtio hæc ſive phænomenon requirit difficilis iſtius de cauſis colorum diſputationis cognitionem. Variæ de illis Phyſicorum ſententiæ. Ad propoſiti phænomeni explicationem commodiſſima ea videtur eſſe doctrina, quæ colores à certo varioque motu exiſtere ſive potius apparere docet. Accuratam expoſitionem Phyſicis relinquimus.

### Propositio VIII.

*Oceanus, vel potius omnis aqua, ejicit corpora terreſtria ad littora, inprimis tempore plenilunii.*

Hujus proprietatis, quam experientia ſatis ſuperque oſtendit, cauſam reddere, non eſt difficile. Etenim aqua nunquam eſt ſine aliquo motu, qui ſi rapidus ſit & verſus unam plagam, deferet terreſtria corpora, donec occurratur littoribus, ubi propter ceſſantem motus aquæ vigorem deponuntur corpora illa terreſtria. Verum in Oceano fluctus modo huc modo iſtuc feruntur. Hiſce eodem modo feruntur corpora terreſtria, & quoniam fluctus omnes verſus aliqua terræ littora tendunt,

dunt, ideo omnia terreſtria verſus littora deferuntur.

In pleniluniis maxima eſt Oceani agitatio.

Vana itaque eorum eſt opinio, qui Oceanum animatum dixerunt, & ſenſum poſſidere, quo ſe purget ab omnibus fæcibus & terreſtribus corporibus. Cauſa ſatis hic manifeſta eſt.

## Caput XIV.

## *De Motibus Maris in genere; & in ſpecie, de Fluxu & refluxu.*

### Propositio I.

*Aqua nullum habet motum naturalem præter unum, quo ex altiori loco ad depreſſiora loca movetur. Et ſi vicinus locus aut vicinum corpus ſit vel æqualis vel majoris altitudinis, ac ſuperficies aquæ, tunc aqua naturaliter quieſcit, hoc eſt, non movetur niſi violenta à cauſa pellatur & protrudatur.*

Manifeſta eſt Propoſitionis veritas per experientiam vulgarem, ſi vas aquam continens moveatur. Tamdiu enim aqua fluctuat, donec nulla pars alia parte altior ſit, hoc eſt donec ſphæricam figuram vel ſuperficiem componant, ut dictum eſt capite XIII. Etſi autem hic motus etiam habeat cauſam violentam nempe aëris preſſuram vel motum aëris circumcirca Tellurem, tamen quia de hac cauſa magna adhuc eſt dubitatio, & adeo manifeſtus eſt in aqua, ut non ab externa cauſa ei advenire videatur, ideo ſaltem ad diſtinguendum hunc motum aquæ à reliquis motibus vocetur naturalis. Fit autem hic motus in eam plagam, in qua ſitus eſt locus depreſſior.

PRO-

## Propositio II.

*Cum pars Oceani movetur, totus Oceanus movetur, ſive omnes reliquæ partes etiam moventur, ſed eo magis, quo parti motæ vicinior unaquæque fuerit.*

Quoniam enim ſi pars Oceani moveatur, neceſſario locum mutat, & ideo hic locus depreſſior fit loco vicinæ aquæ, hæc vicina aqua movebitur in hunc locum, & illius vicina in illius locum, & ſic porro in reliquis partibus. Minor autem inde exiſtit motus in partibus remotioribus, quia in locum, à quo pars aquæ mota eſt, irruunt aquæ vicinæ non ex una plaga, ſed ex omnibus circumcirca: deinde in harum particularum locum, qui jam eſt peripheria, ſuccedunt partes ex majori peripheria, & in harum locum iterum ex majori: atque ſic porro. Quo autem ex majori peripheria aqua in locum eundem fluit, eo minor ejus particula influit, & multo minor ſi in locum majorem diſtribuenda ſit. Ita videmus, cum lapis injicitur in aquam, truditur aqua in peripheriam, hæc in majorem peripheriam, hujus in majorem peripheriam, & eo minor minuſque ſenſilis fit motus, quo longius à loco jacti lapidis abeſt, & licet dein nullus motus videatur, eſt tamen aliquis admodum exiguus, niſi impediatur ab alio aquæ motu.

## Propositio III.

*Obſervare plagam, in quam mare, quod movetur, tendit.*

Eligatur tempus, ſi ita licet, quo ventus vehemens nullus ſpirat, & injiciatur in aquam corpus ejuſdem fere cum aqua gravitatis, notetur locus ubi injectum eſt: nempe navicula ibi maneat immota: deinde ubi hoc corpus mediocri intervallo à loco injectionis cum mari fuerit delatum, tunc

tunc ad illius locum alia navicula conſtituatur, & obſervetur plaga, in quam ſitus hujus ſecundæ naviculæ à priori vergit. Hæc erit etiam plaga, in quam mare eo tempore dicemus moveri.

## PROPOSITIO IV.

*Motus maris vel eſt directus, vel vortex & gurges vel concuſſio.*

Directum voco, qui verſus plagam aliquam tendit: Vorticem, cum aqua in gyrum agitur, & alicubi abſorbetur & rejicitur: Concuſſionem, cum tremit. Sed ſepoſitis duobus poſterioribus ad finem capitis, de directo primo agemus, atque ideo hunc generis voce appellabimus Motum maris.

## PROPOSITIO V.

*Motuum, quos in mari deprehendimus, quidam eſt generalis, quidam ſunt proprii, & ſingulares, quidam contingentes.*

Generalem voco, qui in omnibus fere Oceani partibus deprehenditur & quidem omni tempore.

Proprios ſive ſpeciales motus voco, quibus tantum quædam Oceani partes moventur, ſuntque duplices, perpetui vel anniverſarii: illi, qui ſine mutatione vel ceſſatione perſiſtunt, hi qui certis anni menſibus vel diebus in aliquo mari deprehenduntur.

Contingentes motus maris appello, qui ſine certo ordine modo ceſſant, modo incipiunt, quales infiniti ſunt.

## PROPOSITIO VI.

*Contingentium motuum maris cauſa eſt ventus, impellens mare verſus plagam vento oppoſitam. Neque unquam mare liberum eſt à talibus motibus.*

Etenim cum aër tangat mare, & ventus nil aliud ſit quam valida aëris commotio & preſſura verſus

verſus Tellurem, ideo aër impulſus & protruſus mare expellere de ſuo loco conatur, & quoniam mare fluidum eſt, neque reſiſtere poteſt impetenti & urgenti aëri, ideo movebitur ex ſuo loco verſus locum oppoſitæ plagæ, atque aliam aquam expellet, & hæc aliam, atque ſic porro.

Cum autem ſemper aliquis ventus ſit in aëre, modo hic modo illic, plerunque etiam in diverſis regionibus diverſi eodem tempore, inde ſequitur, ſemper eſſe in mari quoſdam contingentes motus, qui in partibus vento propioribus magis exiſtunt ſenſiles, & quidem ideo, quod mare facillime recipit impreſſionem, quoniam fluidum eſt.

## Propositio VII.

*Generalis motus maris duplex eſt: Unus continuus ab Oriente in Occidentem; Alter compoſitus ex duobus contrariis motibus, qui dicitur Fluxus & Refluxus maris*, quo mare certis horis fluit ad littora, & certis horis refluit à littoribus. De primo prius agemus.

Moveri Oceanum ab Oriente verſus Occidentem continue, probatur potiſſimum ex motu maris ejus, quod in Zona Torrida intra Tropicos jacet. Quoniam enim hic fortior motus eſt, minus impeditur ab aliis motibus.

Deprehenditur is motus maris manifeſte navigantibus ab India ad Madagaſcar & Africam, item in Oceano Pacifico Inter Novam Hiſpaniam & Chinam & Moluccas, item in Oceano inter Africam & Braſiliam.

Sic per fretum Magellanis fertur mare ab Oriente in Occidentem motu incitatiſſimo, ut inde Magellanes (vel qui ante Magellanem id detexit, ut volunt) conjecerit fretum, per quod ex Atlantico in Pacificum Oceanum pervenitur. Sic per fretum Manilienſe, per canales inter Maldivas in-

inſulas, motus maris ab Oriente naves ducit. In ſinum Mexicanum impetuoſe inter Cubam & Jucatan illabitur mare, effluitque inter Cubam & Floridam. Ad Sinum Pariæ vehementiſſimus influxus, ut ideo fretum dicatur Os Draconis. Inſignis etiam ad Terram Canadenſem. Ex Oceano Tartarico per fretum Novæ Zemblæ & fretum Waigats movetur mare, quod tum ex ipſo motu probatur, tum ex copioſa glacie, quam Oceanus Tartaricus in fretum Zemblæ ejicit. Et ad littora Septentrionalia Americæ in Pacifico mari motus fit verſus fretum Anian: item à Japone movetur mare verſus Chinam: ſic in freto Manilienſi motus eſt ab Oriente in Occidentem; ſic in freto ad Javam. Et cum Oceanus Atlanticus moveatur verſus littora Americæ, deprehenditur contrarium in Pacifico Oceano. Hic enim à littoribus movetur, quod omnium maxime conſpicuum eſt ad *Cabo des Correntes* inter Panamam & Limam.

## Propositio VIII.

*Venti ſæpe immutant motum generalem maris, inprimis ſtati illi, quos motiones appellari dicemus in* xxi cap.

Quoniam enim hi ſpirant plerique ab Auſtro & Borea vel ab horum collateralibus, inde fit, ut mare quod propter generalem motum tendit verſus Occidentem, moveatur verſus plagas collaterales Occidentis, nempe verſus Zephyro-boream, vel Zephyro-auſtrum: imo generalis ventus, cum raro ab ipſo Oriente, plerunque à collateralibus plagis Orientis ſpiret, immutat hunc generalem maris motum. Multo magis id faciunt venti Septentrionales in mari Septentrionali, ubi generalis motus in paucis Oceani partibus eſt ſenſilis.

## Propositio IX.

*Cauſa generalis hujus motus maris ab Oriente in Occidentem incerta eſt.*

Ariſtotelici putant (etſi ipſi Ariſtoteli & ejus aſſeclis atque omnibus Philoſophis Europæis ignotus fuerit ante Luſitanorum navigationes per Oceanum Zonæ Torridæ) id fieri à motu cæli primo, qui non tantum omnibus ſtellis ſed etiam aëri ex parte & Oceano ſit communis, quo ab Oriente in Occidentem omnia transferuntur. Copernicani quidam, ut Keplerus, etſi Lunam quoque agnoſcant hujus motus cauſam, tamen motum Terræ non parum ad motum illum facere ſtatuunt, nimirum aquam cum non continua ſit, ſed tantum contigua Terræ, exiſtimant non poſſe ſequi circumrotationem Terræ, atque illam reſtitare verſus Occidentem, dum Terra ſe ſubducat ad Orientem, atque ita non mare moveri ab uno loco Telluris in alium, ſed Terram partes aquæ relinquere, unam poſt aliam.

Alii, quibus nec Ariſtotelica nec Copernicana ſatisfacit explicatio, ad Lunam confugiunt: hanc Dominam omnium humorum eſſe, & Oceanum ſecum circumducere vel trahere ab Oriente in Occidentem volunt. Si quæras, quomodo? occulta eſt qualitas, inquiunt, influentia, ſympathia, vicina eſt Terræ, & ſimilia. Sane Lunam eſſe effectricem hujus motus, admodum eſt probabile, propterea quod in Noviluniis & Pleniluniis motus iſte eſt multo vehementior quam in quadraturis, ubi motus plerunque exiguus.

Acutiſſimus Carteſius mechanicum explicavit modum, quo Luna motum hunc Aquæ tum Aëris efficiat. Supponit enim juxta generalem ſuam hypotheſin, quod circa Tellurem circumgyrentur infiniti atomi, quibus ſpatium uſque ad Lu-

Lunam expletum ſit ſine ullo vacuo, quod ſpatium vocat vorticem Terræ. Sit nempe Tellus F E H G, Aqua 2143, Aër 6587. Vortex Terræ B A D C, Luna B. Si itaque in vortice B A D C nulla Luna eſſet, inquit, particulæ ejus vorticis ſine impedimento circumrotarentur circa centrum T: quia autem Luna in eo eſt, ideo ſpatium, per quod materia cæleſtis fluit inter B & T, redditur anguſtius, atque inde ſequitur, materiam iſtam cæleſtem ibi celerius fluere (inter B & T) atque ideo magis premere tum ſuperficiem aëris in 6, tum ſuperficiem aquæ in 2, quam ſi Luna non eſſet in vorticis diametro B D: cumque corpora aëris & aquæ ſint fluida, & facile preſſioni iſti obſequantur, ipſa minus alta eſſe debere ſupra Terræ partem F, quam ſi Luna eſſet extra hanc diametrum B D, ac è contra, eſſe altiora verſus E. Dum autem Terra fertur ab E per F, verſus G, ſive ab Occidente in Orientem, aquæ tumor 412, itemque aëris 856, qui nunc parti Terræ E incumbunt, paulatim ad alias ejus partes magis Occidentales migrare, ita ut poſt ſex horas incumbant parti Terræ H, & poſt horas duodecim parti Terræ G. Unde fit, ut aqua & aër ab Orientalibus Terræ partibus in ejuſdem partes Occidentales fluxu continuo ferantur. Ita Carteſius. Nervus demonſtrationis in eo eſt, quoniam Terra E F G H cum aqua 1234 circumrotatur & una cæleſtis materia vorticis inter B A D C & 6587, Luna vero in B exiſtens facit ſpatium B 6 anguſtius, ideo materia cæleſtis cum preſſura quadam anguſtius B 6 tranſiens aërem & aquam, dum tranſit infra B, exprimetur verſus I H G, & dum I tranſit infra B, exprimetur verſus H G F, & ſic porro. Neque enim materiæ cæleſtis pars ad Lunam allapſa in B D, ſurſum reſiliet, quia repellitur, ideo quod omnia plena ſunt corporum. Et licet premat aërem & aquam à


B
C
D
6
2
F
M
T
G
3
7
4
8


B
A
M
T
D

62 F non tantum verſus Occidentem E 15, ſed etiam verſus Orientem 73 G, tamen quia partes à 62 F verſus 73 G Orientem ſitæ magis magiſque recedunt ab iſtis anguſtiis, partes vero verſus E 15 ſitæ magis magiſque accedunt, ideo ab hiſce præcipue recipitur ille impetus.

Sed in hac viri ingenioſi explicatione deſideramus hæc:

1. Sequitur ex ea, quod mare detumeſceret Luna ad illud accedente, & intumeſceret in partibus, quæ quadrante ſive ſex horis abſunt à Luna: nimirum Tumor eſt in E 15, at in F 26, ubi Luna verticalis eſt, altitudo minima. Hoc autem repugnat experientiæ, namque in F 26 tumet mare, in E 15 vero minimus tumor. Quomodo hæc abſurditas evitari poſſit, dicemus Propoſit. ſeq.

2. Non ſufficienter oſtenditur (ipſe Carteſius hoc plane omiſit) cur, dum in anguſto ſpatio B 6 materia cæleſtis premit aërem 6 & aquam 2, non æque verſus G 37 moveatur, quandoquidem cum ipſa Terra ferantur verſus G 37; tam aër & aqua, quam materia cæleſtis, atque adeo verſus Orientem potius quam Occidentem aqua & aër feratur. An hoc ſola partium ſubductione à 6 D B verſus G 37 ſufficienter caveatur, dubito.

3. Luna accedente ad mare aliquod, deprehenderetur in ea parte ventus vehementior verſus Occidentem ab Oriente, quam alio tempore. Id vero non fit.

4. Manifeſtius eſt, Solem efficere illum aëris motum ab Oriente verſus Occidentem ſive ventum generalem, quandoquidem illum mane ante ortum Solis & cum ortu Solis in pleriſque locis deprehendimus: Tunc enim quadrante abeſt à vertice loci. Hæc conſiderationem merentur in Carteſiana explicatione; ut nihil dicam de ipſa hypotheſi.

An vero hic Oceani motus poſſit referri ad generalem ventum Orientalem, dubito. Etenim cum ventus ille ſub Zona Torrida perpetuus ſit, videtur etiam motum illum Oceani perpetuum poſſe efficere. Sane cum augeſcente vento augeri motum hunc Oceani, apertum eſt: ſed illud non eſt ſufficiens indicium, motum ipſum à vento dependere. Obſtat connexio illa, quam motus hic cum Luna habet, nempe quod Luna ad mare appropinquante, turgeſcere facit illud 2, quod in plenilunio & novilunio vehementior ſit motus ille maris ab Oriente in Occidentem, in quadraturis minus vehemens. Quod equidem Carteſii demonſtratio egregie explicat, nimirum quoniam in novilunio & plenilunio Luna propior eſt Telluri, & ſic anguſtior redditur porta B 6 pro tranſitu materiæ cæleſtis, & ideo major preſſura. Et quamvis cum Luna plena eſt, poſſit illa intumeſcentia referri ad majus lumen Lunæ, tamen cum Luna nova eſt, ceſſat illa ratio; atque ideo evincitur, Lumen non eſſe cauſam hujus motus, ſed potius preſſuram illam Carteſianam, ut in ſequentibus dicemus.

## Propositio X.

*Secundus maris motus generalis eſt Fluxus & Refluxus Maris, quo mare intervallo duodecim horarum cum dimidia circiter ad littora pleraque fluere & ab iis refluere animadvertitur: affluere quidem, cum Luna accedit ad Meridianum ſupremum vel imum: refluere, quando Luna recedit à Meridiano verſus Occaſum, & verſus Ortum.*

Ubi primo quærendum, an Oceanus hoc motu verſus unam plagam certam moveatur, nimirum ab Oriente in Occidentem, & ab Occidente in Orientem?

Etenim littora ſinus, alveique fluviorum, in qui-

quibus affluxus hic & refluxus manifeſtius deprehenditur quam in alto pelago, juxta diverſas plagas extenduntur, quædam verſus Orientem ab Occidente, ut ſinus Mediterraneus, quædam ab Auſtro verſus Septentrionem, ut ſinus Arabicus &c. Et in ſingulis hiſce ſinubus & littoribus affluit aqua verſus plagam extenſionis, adeoque in diverſis ſinubus & diverſis littoribus motus iſte Oceani in diverſas plagas tendit. Itaque primo inquirendum, an motus iſte Oceani nullam plagam certam obſervet, ſed alibi alias ad plagas moveatur, an vero duas plagas obſervet, nempe Occidentalem in affluxu, & Orientalem in refluxu? an vero unam & eandem plagam tam in affluxu, quam in refluxu, nimirum Orientalem? Ad quod reſpondeo, poſterius verum eſſe, nempe quod totus Oceanus in affluxu moveatur ab Oriente verſus Occidentem; in refluxu autem moveatur quidem motu generali itidem ab Oriente ad Occidentem, ſed tamen in affluxu in certam partem majorem copiam affluere, in refluxu vero (proprie loquendo, defluxu) non in contrariam plagam moveri ſed in eandem Occidentalem, affluere autem minorem copiam.

Nimirum ita ſtatuendum eſt, quod Fluxus & defluxus maris non ſit diſtinctus motus à generali illo motu, quem priori propoſitione explicavimus, quo Oceanus continue movetur ab Oriente in Occidentem, ſed quod ſit hujus generalis motus quidam modus ſeu affectio. Et ideo ſi hic motus ſpectetur & conſideretur in toto vel medio liberoque Oceano, minus recte dicitur fluxus & refluxus maris, ſed fluxus & defluxus, imo ne hæc quidem apta ſunt vocabula, ſed rectius dicitur intumeſcentia & detumeſcentia, ita ut peculiaribus appellationibus qualitas motus ſeu fluxus ab ipſo motu & fluxu diſtinguatur.

Etenim mare ſemper fluit ab Oriente in Occidentem, refluere autem tantum apparet propterea quod cum in uno tempore majori copia & vehementia ad certum locum affluit, deinde in alio tempore hic impetus ceſſet. Cæterum refluxus ideo appellatus eſt propterea quod in finibus & littoribus mare accedere & recedere videtur juxta extenſionem ſinuum & littorum, quod tamen non propter ipſius motus qualitatem, ſed propter ſitum littorum & ſinuum accidit, nempe ut in contrariam plagam remeet aqua, ſed quod decedit mare, hoc non à ſitu littorum, ſed ab ipſius motus conditione provenit.

Neque debet vel poteſt motus maris ſpectari ex appulſu ad littora, quia qualiſcunque ſit motus maris ſive in quamcunque plagam fiat, fluctus ſemper fiunt verſus littora, quod fit propter fluidam aquæ naturam.

Quod autem tam in fluxu quàm refluxu ſive intumeſcentia & detumeſcentia mare moveatur verſus eandem plagam, nempe ab Oriente in Occidentem, & nequaquam refluat, id colligitur ex eo, 1. In Oceano remoto à littoribus, ſub Zona Torrida, nullus alius motus deprehenditur quam is, quo ab Oriente in Occidentem fertur. 2. In fretis quæ directe extenduntur ab Oriente in Occidentem, & quibus Oceani partes conjunguntur, ut fretum Magellanicum, Manilienſe, Javæ, atque alia inter Indicas Inſulas, in hiſce, inquam, fretis mare quidem intumeſcit & detumeſcit duodecim horis, ſed mare in detumeſcentia non refluit ex freto ab Occidente in Orientem, ſed defluit per alterum freti orificium in Occidentem, quod manifeſtum eſt indicium, hanc intumeſcentiam & detumeſcentiam non eſſe peculiarem motum, ſed generalis illius motus modificationem, neque mare refluere in Orientem. Ideo Scaliger

& alii

& alii omnes falluntur, qui duplicem hic motum, in ſe ipſum replicatum, introducunt.

Id tamen ſciendum eſt, cum dicimus motum hunc fieri ab Oriente in Occidentem, non tantum ipſos Cardines intelligi, ſed etiam plagas collaterales; nimirum movetur etiam mare hoc fluxu à plagis collateralibus Orientis ad collaterales Occidentis, imo ad ipſum Boream & Auſtrum, ſed minus valido & urgente motu.

## Propositio XI.

*Cauſam intumeſcentiæ & detumeſcentiæ maris, ſive fluxus & refluxus ut vulgo appellatur, exponere.*

Nullum fere naturæ phænomenon eſt, quod doctorum & phyſicorum ingenia tantopere exercuerit, quodque plures conatus eluſerit. Quidam Mare & Tellurem animal fecere, quod inſpirando & exſpirando efficeret refluxum & fluxum. Alii ingentem vorticem prope Norwegiam, qui ſex horis aquam rapiat & ſorbeat, & totidem exſpuat, cauſam dixere. Scaliger atque alii littora, inprimis Americæ, putarunt eſſe cauſam, quod illa mare generali motu appulſum repellant. Sed plurimi, cum viderent connexionem hujus intumeſcentiæ & detumeſcentiæ cum motu Lunæ, ab hac ſola illam dependere ſtatuerunt: Sed quomodo? Hoc opus, hic labor erat: ubi nihil illi aliud reſpondebant, quam Lunam trahere humores ſecum per occultam qualitatem & ſympathiam. Verum hæc verba tantum ſunt, quibus nihil aliud dicitur, quam effectum illum fieri à Luna modo aliquo, qui nos lateat. At iſte modus quærebatur.

Carteſius illum ex generali ſua hypotheſi deducit hac ratione. Reſumatur Diagramma propoſitionis IX. in quo A B C D ſit vortex ille, qui Terram pro centro habet, quique cum illa & cum

Luna in majori vortice circa Solem fertur. M centrum ejus vorticis, E F G H terra, 1234 ſuperficies maris, à quo majoris perſpicuitatis cauſa Terram ubique tegi ſupponimus: & 5678 ſuperficies aëris mare ambientis. Si itaque nulla in iſto vortice Luna eſſet, punctum T, quod eſt centrum Terræ, foret in puncto M, quod eſt vorticis centrum, ſed Luna ☾ exſiſtente verſus B, hoc centrum Telluris T eſſe debet inter M & D, quia cum materia cæleſtis hujus vorticis aliquando celerius moveatur quam Luna vel Terra, quas ſecum defert, niſi punctum T aliquanto magis diſtaret à B, quam à D, Lunæ præſentia impediret, ne illa tam libere fluere poſſet inter B & T, quam inter T & D; cumque locus Terræ in iſto vortice non determinetur, niſi ab æqualitate virium materiæ cæleſtis eam circumfluentis, evidens eſt ipſam idcirco nonnihil accedere debere verſus D. Atque eodem modo, cum Luna erit in C, Terræ centrum eſſe debebit inter M & A, ſicque ſemper Terra nonnihil à Luna recedit. Præterea quoniam hoc pacto, ex eo quod Luna ſit verſus B, non modo ſpatium, per quod materia cæleſtis fluit inter B & T, ſed etiam illud, per quod fluit inter T & D, redditur anguſtius, inde ſequitur, iſtam materiam cæleſtem ibi celerius fluere, atque ideo magis premere, tum ſuperficiem aëris in 6 & 8, tum ſuperficiem aquæ in 2 & 4, quam ſi Luna non eſſet in vorticis diametro B D; cumque corpora aëris & aquæ ſint fluida, & facile preſſioni iſti obſequantur, ipſa minus alta eſſe debere ſupra Terræ partes F & H, quam ſi Luna eſſet extra hanc diametrum B D, ac econtra, eſſe altiora verſus G & E, adeo ut ſuperficies aquæ 1, 3, & aëris 5, 7, ibi protuberent. Jam vero, quia pars terræ, quæ nunc eſt in F, è regione puncti B, ubi mare eſt quam minime altum, poſt ſex horas erit in G, è regione pun-

ĉti C, ubi eſt altiſſimum, & poſt alias ſex horas in H, è regione punĉti D, atque ita conſequenter. Vel potius, quia Luna etiam interim nonnihil progreditur à B verſus C, utpote quæ menſis ſpatio circulum A B C D percurrit, pars Terræ quæ nunc eſt in F, è regione corporis Lunæ, poſt ſex horas cum 12 minutis præterpropter, erit ultra punĉtum G in ea diametro vorticis A B C D, quæ illám ejuſdem vorticis diametrum, in quo tunc Luna erit, ad angulos reĉtos interſecat, tuncque aqua erit ibi altiſſima, & poſt ſex horas cum duodecim minutis erit ultra punĉtum H, in loco ubi aqua erit quam minime alta, &c. Unde clare intelligitur aquam maris ſingulis duodecim horis cum 24 minutis in uno & eodem loco fluere ac refluere debere.

Hæc Carteſii eſt demonſtratio, in qua illud inprimis ingenioſum eſt, quod apte & concinne oſtendit, quomodo non tantum ad locum affluxus fiat vel intumeſcentia, cum Luna ad verticem illius vel Meridianum movetur, ſed etiam cum Luna infra Horizontem ad Meridianum mediæ noĉtis movetur.

Diximus autem in fine propoſitionis IX, quænam in Demonſtratione hac deſiderare aliquis poſſit: inprimis illud mirum videtur, Carteſio non veniſſe in mentem, quod juxta Demonſtrationem minima aquæ altitudo & omnimoda detumeſcentia eſſe debebat, Luna in Meridianum perveniente, ut Luna in B exiſtente, eſt in 2 & 4 minima aquæ altitudo, & contra, aqua accreſcit cum ſecedente Luna vel Terrá, ita ut cum F erit in G h. e. ſex horis à Luna, habebit altitudinem ſeu intumeſcentiam maximam: quod ſane eſt manifeſte contra experientiam: cum Lunæ enim acceſſu ad Meridianum accreſcit aqua, & cum deceſſu decreſcit. Carteſii vero tam verba quam Diagram-

ma contrarium aſſerunt. Cæterum exiſtimo, abſurditatem hanc removeri poſſe à Demonſtratione, idque hac ratione (modo idem Carteſio videatur). Ponamus enim vorticem Telluris ABCD eſſe ſine Luna, & aquam 1 2 3 4 æqualiter à centro T abeſſe ſine ullo tumore, ſed cum Tellure & materia cœleſti inter A B C D & 5 6 7 8 circumagi. Accedat jam Lunæ corpus in vorticem hunc, ex. gr. in B, atque ideo ſpatium T B fit anguſtius & materia cæleſtis dum per illud conatur tranſire, premet aquam in 2 verſus E.

Dum itaque aqua expellitur ex 2 verſus E, quæritur ubi maximus aquæ tumor vel cumulus ſit futurus, an in loco E, qui quadrante abſit à loco F (cui Luna verticalis eſt) an in loco vicino vel proximo ipſi F verſus E. Si primum aſſeras, nempe in E debere eſſe tumorem, repugnat experientia: At ſecundum vere ita ſe habere, confirmat experientia, & ipſa ratio ſuadet, nimirum dum Luna conſiſtit ſuper locum E, expelletur aqua ex 2 verſus I, ſed maximus tumor erit in loco proximo ipſi 2, non in I, ſed in hoc I erit minima accretio. Hoc enim experientiâ manifeſtum eſt, quia Occidentalia loca ſerius ſentiunt intumeſcentiam. Ratio vero & motus aquæ leges idem omnino poſtulant. Si enim aqua effundatur in 2, ut fluat verſus E, maxima copia erit in loco E, paulo minor in vicino loco, adhuc minor in hujus vicino, minima in E. Sic itaque cum ex2 pellitur aqua verſus E, maxima ejus copia & tanquam cumulus erit in loco vicino ipſi 2, & eo minor tumor quo ab 2 locus remotior. Quia vero Terra circumrotatur ut E veniat in F, tum demum erit in E maximus tumor, & pelletur aqua verſus H.

Diagramma itaque Carteſii cum ipſa Demonſtratione immutandum eſt, ut Tumor ſit in loco vicino

vicino ipſi 2, hoc eſt ei, cui Luna eſt verticalis. Alia quæ hic dici poſſent, tractabimus in conſideratione Phyſicæ Carteſianæ.

## Propositio XII.

*In pleniluniis & noviluniis motus maris generalis ab Oriente in Occidentem eſt vehementior, intumeſcentia etiam maris major deprehenditur in plerisque partibus. Sed in quadris minimus eſt motus generalis, minima etiam intumeſcentia.*

Experientia propoſitionem hanc ſatis ſuperque comprobat: Teſtantur quippe nautæ, Oceanum turgere & æſtuare in pleniluniis & noviluniis, in quadris vero malaciam eſſe, *calma* dicitur. Demonſtratur autem juxta præcedentium propoſitionum hypotheſes facili opera. Eſt enim Luna, cum plena eſt vel nova, Telluri propinqua magis quam in ulla alia ejus ætate, in quadris remotiſſima, ut Aſtronomi demonſtrant. Cum autem Luna Telluri eſt magis propinqua, hoc eſt, cum ſpatium B T eſt minus, materia cæleſtis impedita vehementius premet aquam ab 2 ad 1 (quia propinquior). In quadris contra.

In pleniluniis tamen obſervatur motus vehementior quam in noviluniis, ſaltem in quibuſdam locis, quod ſane niſi lumini Lunæ velis aſcribere, aliam cauſam non video. Neque aliter poteſt explicari, cur in plenilunio, & arbores & animalia majori humorum Oceani copia imprægnata ſint, quam in novilunio, cum tamen mare in novilunio æque augeatur. Id tamen mirabile, quod *Twiſtius* Belga in Deſcriptione ſua Indiæ de regno Guzarath (in quo ipſe annos multos egit) refert. Conchas, Cancros atque alios piſces teſtaceos cum plenilunio omnium minime ibi eſſe ſuccoſos & carnoſos; in noviluniis vero omnium maxime, quod eſt contra omnium aliarum regionum naturam.

Neque minus mirabile videri debet, quod ad littora vicina oſtiis fluvii Indi (ejuſdem regni Guzarath) mare augeatur & turgeat in noviluniis, non procul vero inde, nempe in Calecutano mari, augmentum deprehenditur in pleniluniis. Verum accurate prius de hiſce inquirendum eſſe inſtitutis iterato obſervationibus exiſtimo, deinde cauſarum inquiſitionem tentent, quibus Naturæ contemplatio voluptas eſt.

## Propositio XIII.

*Tempore æquinoctii verni & autumnalis, ſive in vere & autumno intumeſcentia maris major & vehementior eſt, quam aliis anni temporibus; in ſolſtitiis minima.*

Hujus quidem proprietatis demonſtrationem Carteſius ex ſua hypotheſi ſimulat ſe afferre, at ego eam ex verbis illius non poſſum concipere, nec video, quomodo ex ipſius hypotheſi ſequatur. Veriſimile eſt, Solem quoque & ventos generales multum facere ad intumeſcentiam aquæ, cumque in æquinoctiis Sol medio incumbat mari Zonæ Torridæ, ideo vel ipſe vel venti efficient, ut mare magis intumeſcat, quam alio tempore. De ſolſtitiis contrario modo dicendum eſt. Vel dicemus, eandem eſſe cauſam majoris intumeſcentiæ maris, tempore æquinoctiorum ſive veris & autumni, quæ eſt cauſa frequentiorum pluviarum, ventorum, inundationum in illis temporibus.

## Propositio XIV.

*In quibuſdam Oceani partibus, ſinubus, & littoribus magnum eſt accrementum & decrementum aquæ in fluxu & refluxu: in quibuſdam exiguum, in quibuſdam ſenſile nullum, adeoque nullus fluxus & refluxus, ſive nulla intumeſcentia & detumeſcentia.*

Magnum accrementum & decrementum recipiunt

piunt ea loca, 1. quæ ſunt in Zona Torrida, intra Tropicos, quippe cum Luna premens plerunque in hac circumrotetur. 2. In locis, quæ directe ab Oriente in Occidentem extenduntur, vel juxta plagas collaterales. 3. In illis finibus, qui oblongi ſunt & minus lati, magis ſenſile eſt accrementum. 4. In illis locis, quibus paucæ inſulæ vel procurrentes terræ adjacent.

Horum prout pauca vel plura in locis deſiderantur, eo minor erit fluxus & refluxus maris in eo loco.

Maximus fluxus & refluxus ex hactenus cognitis eſt is, qui in ſinu Cambaienſi in uno oſtio fluvii Indi obſervatur, & multos in admirationem trahit. Etenim ad ingentem diſtantiam aqua recedit, & quidem celeriter. Unde non ſine ratione Indus fluvius vel ille ſinus Cambaienſis putatur ille eſſe, ad quem cum Alexander Magnus perveniſſet & trajicere exercitum tentaſſet, ubi relatum illi eſt, receſſiſſe celeriter aquam & naves in ſicco deſertas eſſe, noluit ultra tendere, ſed judicavit, Deos hic metam expeditionis ſuæ poſuiſſe, & prohibere ulterius progredi: id quod etiam incolæ Cambaiæ referunt. Cauſa eſt alvei parva depreſſio & altitudo. Quo enim alveus magis elevatus, eo majorem partem nudat aqua recedens; ſed aliam accedere cauſam veriſimile eſt.

Ad urbem Damman Indiæ, non procul à Suratte altitudo aquæ per fluxum & refluxum variatur ad $2\frac{1}{2}$ orgyias, & mare recedit à littore ad dimidium milliare.

In ſinu Cambaienſi affluxus auget altitudinem orgyiis quinque (alii ſeptem) quæ inſolens accretio inexpertis nautis non raro naves perdidit, quippe recedente aqua ad ſcopulos alliſæ ſunt.

In freti Magellanici finibus & littoribus non obſervatur conſtans tempus fluxus & refluxus, ſed

modo

modo tribus, modo XII horis aqua fluit & refluit, quæ inconſtantia aſcribenda eſt violentæ Oceani irruptioni in illud fretum, & crebris agitationibus à vento.

Circa Malaccam, item ad fretum di Sunda, inſignis quoque affluxus & defluxus obſervatur.

In ſinu Arabico ſive mari Rubro tantum eſſe refluxum quidam veteres ſcripſerunt (referente Scaligero), ut Moſes cum Iſraëlitis ſine miraculo illud tranſierit. At falſum eſt, quia non eſt tantus ibi refluxus, ut alveum ſiccum præbeat.

In maris Hudſonii ſinu Nelſon Thomas Button Anglus hybernans ad 57 gr. latit. Septentrionalis, obſervavit ſingulis duodenis horis aquas accreſcere ad quindecim pedes & ultra. Similem affluxum in ſequenti æſtate deprehendit in loco 60 gr. latitudinis: ſed in ſinu Hudſons & ſinu Sirames non accreſcebat aqua ultra duos pedes.

Ad littora Chinæ admodum ſenſilis affluxus & refluxus, ut etiam ad inſulas Japoniæ.

Ad urbem Panamam in littore Americæ ad mare Pacificum jacentem mare admodum altum evadit & mox deprimitur; in pleniluniis ita augetur affluxus, ut aqua ædes urbis ingrediatur. Imo in omnibus fere littoribus maris Auſtralis mirifice augetur & minuitur altitudo aquæ, ita ut in refluxu ad duo milliaria decrementum ſit ſenſile, & aqua fugiat viſum in littore ſtantis.

In ſinu Bengalenſi ad Siamenſe littus affluxus auget altitudinem aquæ decem pedibus.

In mari autem Mediterraneo, quod per fretum Gibraltar influit ab Occidente verſus Orientem, non ſentitur affluxus, quia ſitus eſt contra plagam, in quam mare movetur, & ideo parum augetur illius aqua per affluxum, ita ut hoc ſenſile non ſit, niſi in ſinu Veneto qui ob longam extenſionem & parvam latitudinem oſtendit fluxum & refluxum,

xum, cum in reliquo Mediterraneo mari propter latitudinem inſignem non ſentiatur illud parvum incrementum vel decrementum. Unde Græcis fuit ignotus hic fluxus & refluxus maris, uti etiam Romanis tempore Scipionis Africani. Et tam Græci quam Romani ubi aliquando in aliis locis eum ſentiebant, habebant pro miraculo, ut conſtat ex Alexandri Magni expeditione & Scipionis oppugnatione Carthaginis; ſed ſeculo Ciceronis ſatis cognitus erat Romanis. Quidam tamen ad Maſſiliam exiguum quid obſervarunt. Ad littora quoque Barbariæ quædam ſatis inſignis eſſe dicitur.

In mari vel ſinu Balthico, ut etiam toto mari Septentrionali ultra Angliam ad Norwegiam, Groenlandiam, nondum deprehenſus eſt fluxus & refluxus, ſicut neque in Pacifici maris boreali littore. Cauſa nondum ſatis cognita, niſi dicas illam eſſe, quod à Lunæ via longe remota ſint illa maria, & ſimul, quod ab Occidente in Orientem & Septentrionem extendantur; præterea multæ inſulæ & procurrentes terræ impediant. Hæc tria conjungenda ſunt ad impediendum effluxum maris in hiſce locis. Sic enim objectio de mari Hudſonii non habet locum, quippe hoc ab Oriente in Occidentem extenditur, in quam plagam cum mare moveatur, nil mirum eſt, ſi in eo affluxus magis ſentitur, quam in mari Norwegiæ, Balthico, aliiſque Septentrionalibus.

## PROPOSITIO XV.

*Affluxus maris eſt violentus, nempe impulſus, ſed refluxus eſt naturalis aquæ motus.*

Etenim affluxus ſeu intumeſcentia fit à premente Luna vel materia inter Lunam & Terram, vel etiam, quia mare non manet in eo ſitu, quem accipit in affluxu, hoc ſignum eſt, violentum fuiſſe

fuiſſe motum. At in refluxu ſive detumeſcentia mare movetur à loco altiori ad depreſſiorem, qui eſt naturalis aquæ motus.

### Lemma.

*Dato ex Ephemeridibus vel per ſupputationem aut Aſtronomicam Obſervationem, loco Lunæ in Ecliptica, & latitudine, atque hora diei, invenire in globo Terreſtri illum locum, cui Luna ad datam horam ſit verticalis, item exhibere omnia illa Telluris loca, quibus Luna verticalis fiet eo die, nempe uni poſt alterum.*

Hujus problematis magnus, imo neceſſarius eſt uſus in doctrina de Fluxu & Refluxu maris. Modum autem illud præſtandi reperies c. xxx. Propoſitione xiii. Ibi enim commodius explicatur: poteſt tamen anticipari illius Propoſitionis explicatio, & hoc capite ſtudioſis monſtrari.

### Propositio XVI.

*In illis locis maris, cui Luna verticalis eſt, fluxus & defluxus eſt maximus, niſi alia impediant, quæ Propoſitione* xiv *enumeravimus. Et quo partes maris ab illo loco remotiores ſunt, eo minor eſt affluxus & defluxus, cæteris paribus.*

Quoniam enim in eo loco eſt preſſura major & tumor aquæ major, qui prementi Lunæ & materiæ cæleſti eſt vicinior, inde ſequitur id, quod Propoſitio dicit. Objectiones de locis quibuſdam, in quorum comparatione contrarium deprehenditur, per aliarum cauſarum admixtionem ſunt excuſandæ.

### Propositio XVII.

*Quantitas fluxus & refluxus inconſtans eſt in quolibet loco, & diverſa ad diverſos dies, atque eo major*

*jor vel minor, quo Luna remotior vel propinquior ei loco ſit.*

Etenim Luna ſingulis diebus mutat locum ſuum in Ecliptica, atque ideo aliis diebus aliis locis fit verticalis, & per conſequens à quovis loco remotior vel eidem vicinior. Quo poſito, concluditur ex præcedenti Propoſitione, quod diverſa ſit ad diverſos dies in eodem loco quantitas fluxus & affluxus, ſive ſenſilis ſit diverſitas, ſive inſenſilis.

## PROPOSITIO XVIII.

*Maxima aquæ intumeſcentia in loco quovis & affluxus terminus eſſe debebat cum Luna Meridianum ejus loci occupat (ſupremum vel imum) ſed in multis locis deprehenditur id fieri alio Lunæ ſitu.*

Etenim cuivis loco Telluris Luna tum maxime eſt propinqua, cum in Meridiano ejus loci verſatur, propterea quod hypotenuſa Trianguli rectanguli eſt longior quam cathetus. Unde infertur per Propoſitionem XVI, quod Luna conſtituta in meridiano, debeat maxima eſſe intumeſcentia, & maxima aquæ altitudo, & ſtatim fieri decrementum. Cum autem Luna in imo Meridiani conſiſtit, tunc oppoſita illi anguſtia vorticis Terræ conſiſtit in Meridiano ſuperiori, atque ideo idem efficit, ac ſi ipſum Lunæ corpus præſens eſſet.

Verum hic magna exiſtit difficultas. Plurima enim loca & littora Telluris ſunt, in quibus deprehendimus, quod terminus affluxus ſive intumeſcentia maxima non ſit cum Luna ad Meridianum pervenit (ut Philoſophi ante hoc ſeculum differebant), ſed citius vel tardius, nempe cum Luna ad certum Verticalem ſive ad certam plagam non Cardinalem pervenit. Et ne hæc quidem plaga conſtanter obſervatur, ſed in noviluniis & pleniluniis plerunque maxima intumeſcentia eſt

&

& detumſcentiæ initium, antequam Luna ad hanc plagam vel verticalem circulum pervenit. Sic Londini aqua altiſſima eſt, cum Luna pervenit ad plagam, quæ inter Auſtrum & Occidentem, vel inter Septentrionem & Orientem media eſt, hoc eſt, ad Auſtro-zephyri vel Euro-boreæ plagam. Ad littus Chinæ in portu urbis Maccau, Luſitanus quidam Nauclerus obſervavit & conſignavit tempus intumeſcentiæ maximæ, hac ratione. Elevatio poli vel latitudo loci eſt 22 gr. 20 min. Anno 1584 die 19 Septembris fuit plenilunium: tunc ſumma aquæ intumeſcentia, altitudo vel plemmyra obſervabatur hora matutina ſeſquioctava, ſive $\frac{3}{4}$ poſt octavam. Fuit itaque Luna tunc remota à Meridiano tribus horis cum quadrante. Unde plaga ſeu verticalis, in quo Luna ad id temporis momentum hæſit, invenitur juxta problema capitis XXX.

Anno 1585 die III Februarii, qui fuit tertius à novilunio, obſervata eſt altitudo aquæ maxima, paulo poſt duodecimam; unde colligitur ipſo die novilunii, qui fuit primus Februarii, altitudinem maximam fuiſſe poſt horam decimam minuto quadrageſimo circiter.

Ex hiſce iterum plaga, in qua Luna eo temporis momento fuit, inveſtiganda eſt.

Anno 1585 die XVI Februarii in ipſo plenilunio, obſervata eſt altitudo aquæ maxima hora ſeſquiundecima, hoc eſt, fere tempore meridiei.

Anno 1585 die ſecundo Junii, qui erat quartus à novilunio, altitudo maxima obſervata fuit fere ad ipſam horam duodecimam: itaque colligitur in ipſo novilunii die fuiſſe altitudinem maximam hora nona antemeridiana.

Addit idem Nauclerus, tempora & horas maximæ altitudinis & decrementi aquæ non convenire cum illis horis, quæ ex Lunæ motu ſupputantur,

tantur, niſi quinque diebus ante & poſt novilunium: ſed ambiguitas quædam eſt in his verbis, ut & iis quæ ſubjunguntur; ideo omiſi hæc. Sed cauſa iſtius diverſitatis eſt, quod affluxus novem horas in portu Maccau occupet, defluxus tantum tres, ut Propoſ. XIX dicemus.

Nauclerus quidam Belga ad dies novilunii & plenilunii annotavit horas diverſorum locorum pro affluxus termino ſive intumeſcentia, è quibus excerpſi has:

*Hora* XII (diebus novilunii & plenilunii). Ad littora Flandriæ, Enchuſæ in Hollandia, Hornæ, Embdæ in Friſia Orientali, ad oſtia Albis, Eideræ, ad inſulas Jutlandiæ, Doverii in Anglia, &c.

*Minutis* 45 *poſt* XII. Fliſſingæ in Zelandia.

*Hora ſeſquiprima*, ſive $1\frac{1}{2}$ poſt XII. In Occidentali latere inſulæ Anglicæ Wicht, Caleti, ad oſtia fluvii Tameſis Angliæ, ad littora Zelandiæ, in oſtiis Scaldis, in Moſa, Goredæ.

*Quadrante poſt ſecundam*, ſive $2\frac{1}{4}$ poſt XII. Ante oſtia Scaldis, ante Moſæ oſtia.

*Hora tertia* Amſtelodami, Roterodami, Dordraci, Noviocaſtri in Anglia, ante pulvinos Flandriæ, Armenteriæ in Flandria, in oſtio fluvii Burdegalæ (Bordeaux) in auſtrali littore Brittanniæ Gallicæ, Gaſconiæ, Biſcaiæ, Gallæciæ, Portugalliæ & Hiſpaniæ: in Occidentali littore Irlandiæ ad Hitlandiam uſque.

*Quadrante ante quartam pomeridianam.* Rhotomagi in Gallia: inter Moſam & ad Rupellam Galliæ (Rochelle): in fluvio Burdegalæ, in ſinubus littoris Hiſpanici, Portugallici, Gallæciæ, auſtrali littore Britanniæ Gallicæ, Gaſconiæ, & ad Occidentale littus Irlandiæ.

*Semiſſe poſt quartam.* A Texel ad Auſtralia littora Irlandiæ.

*Qua-*

*Quadrante poſt quintam.* In omnibus portubus auſtralis littoris Irlandiæ, Plimuthi Angliæ & aliis auſtralibus ejus locis uſque ad Walliæ littora.

*Hora ſexta veſpertina & matutina.* Ante Hamburgum in Albi, ante Bremam, ante Texeliam, Antwerpiam, in canali inter Angliam & Brabantiam extra Sorlis.

*Quadrante ante ſeptimam veſpertinam.* Inter Fawyck & Vaelmuyam in Canali uſque ad Briſton, ante S. Nicolai & Podeſſemke uſque ad Weymuyam & Hartepol.

*Semiſſe poſt ſeptimam.* In ſtatione navium (*op de Reede*) ad Texeliam, Kilduynæ, medio in Canali, juxta Plimuthum in mari uſque ad promontorium Lezart Angliæ procurrentis.

*Quadrante poſt octavam veſpertinam.* Juxta inſulam Wicht in Canali uſque ad Beveſier, extra Flevum in Hollandico littore.

*Hora nona.* Ante oſtia Amiſii fluminis Friſiæ (*Eems*) ante Flevum, ad omnia Friſiæ littora, ad Orientale littus inſulæ Wicht.

*Poſt horam decimam ſemiſſe.* Ante oſtia Tameſis fluvii Angliæ, ad littora Normandiæ, Picardiæ.

*Quadrante poſt undecimam.* In fluvio Tameſi, atque aliis Angliæ locis.

Hujus tam inſignis differentiæ & quidem in omnibus locis cauſam explicare, difficillimum eſt: etſi omnino id Phyſico incumbat, vel Geographo. Varios littorum anfractus, ſitum littorum reſpectu maris, inſularum obſtacula, aquarum mutuos occurſus, locorum à via Lunari diſtantiam, varios ventos, imprimis conſtantes & generales, declivitatem littorum, atque alia, multum facere ad hanc proprietatem fluxus, veriſimile eſt. Exempli gratia: Ad portum Londini in littore Angliæ aqua accreſcit donec Luna perveniat ad plagam Auſtro-zephyri, nimirum cum declinat ab Ecliptica

ptica verſus Auſtrum. Tunc enim aqua refluere incipit, non autem cum Luna ad Meridianum pervenit. Dicemus itaque, dum Luna movetur à meridiano Londini verſus Braſiliam (*ſive Braſiliâ verſus Londinum*) ideo non recedere mare à Londino, ſed adhuc augeri, propterea quod Americæ littora ad quæ Oceanus movetur à Luna, repellant illam aquam verſus Angliam, hocque ideo, quia non præbet tranſitum aquæ. At cur Luna declinante ab Ecliptica verſus Boream, altitudo maxima aquæ & decrementi initium obſervatur antequam Luna ad Meridianum perveniat, nempe in plaga Euro-boreæ?

*Reſpondeo, id ideo fieri*, quia tunc Luna eſt multo propior Angliæ, quam cum verſus Auſtrum declinat ab Ecliptica, & ideo celerius implet; cauſa autem quod affluxus tunc non diutius protrahitur uſque dum Luna ad meridianum perveniat, eſſe poteſt, quod Luna tunc Oceanum pellit magis verſus mare Mexicanum & mare Hudſoni, ubi magna deprehenditur intumeſcentia & detumeſcentia.

Ad littora Chinæ ideo dicemus intumeſcentiam anticipare Lunæ ad meridianum appulſum, propterea quod ventus Orientalis continuus mare pellat verſus Occidentem.

Verumenimvero non hæc talia ſunt, ut vel mihi ipſi ſatisfaciant. Ideo cuivis Naturæ ſcrutatori hæc ulterius & diligentius expendenda ſunt. Ad veram autem cauſam inveniendam omnino neceſſarium eſt, ut accuratas habeamus obſervationes, quomodo in diverſis locis fluxus & refluxus fiat, in quonam nempe verticali Luna ſit in illo affluxu, quomodo varietur plaga in diverſo loco Lunæ, in plenilunio, in novilunio, inprimis in illis locis ubi Luna verticalis fit, item illis quæ directe reſpiciunt Orientem, Occidentem & Septentrionem,

trionem, Auſtrum. Illud quoque diligenter obſervandum, quomodo fluxus hic fiat illis horis diei, dum Luna in boreali circuli ſui parte exiſtens non habet verticaliter ſuppoſitum mare, ſed terras longo tractu, nempe à Camboia & China uſque ad Africæ littus occidentale. Quia enim tunc non premit aquam directe, quippe mediterraneis locis imminens, exiſtimo quod inde aliqua varietas huic motui accidere debeat. Item quid tunc fiat, dum Luna in Auſtrali hemiſphærio regens pervadit Braſiliæ mediterranea ſive Auſtralem Americam. Sine hiſce obſervationibus vix perveniemus ad veram cauſam. Neque nos negligemus hoc argumentum, ſi in hac urbe, ubi hæc ſcribimus, vitam tranſigere Deus dabit.

## PROPOSITIO XIX.

*Mare ad pleraque littora ſex horis cum duodecim minutis affluit, & totidem horis refluit.*

In paucis locis affluit pluribus horis & refluit paucioribus: Et contra, in paucis affluit horis paucioribus & defluit pluribus: ita tamen ut tempus affluxus & defluxus (nempe inter duas maximas intumeſcentias) ſimul faciant duodecim horas cum $24\frac{1}{8}$ minutis, & duo talia tempora faciant viginti quatuor horas cum quinquaginta circiter minutis, ($48\frac{1}{4}$) hoc eſt, fere viginti quinque horas. Atque ideo ſingulis diebus intumeſcentia ſumma integra fere hora ſerius accidit, quoniam Luna integra fere hora (50 minuta) tardius ad eundem Meridianum vel verticalem redit ſingulis diebus.

Satis ſuperque primum Propoſitionis membrum explicavimus in demonſtratione Propoſitionis XI, etſi in iſta Demonſtratione ſummam maris altitudinem ſumpſerimus Luna meridianum occupante: in hac vero Propoſitione, quoniam

niam in præcedenti oſtendimus plurimis locis eam altitudinem accidere Luna extra Meridianum conſtituta, non numeramus illis horas à tempore quo Luna Meridianum occupat, ſed ab eo tempore, quo Luna verticalem illum occupat, in quo Luna exiſtente ſummam intumeſcentiam eſſe, per experientiam conſtat. In hiſce tamen locis periodus incrementi & decrementi non exacte obſervat illas duodecim horas cum 24 minutis vel viginti quatuor horas cum quinquaginta minutis, quia Luna propter variam & mutabilem à vertice diſtantiam vel pluribus vel paucioribus horis ad eum verticalem redit, quæ tamen diſcrepantia magna non eſt.

Etſi itaque in omnibus locis affluxus & refluxus duodecim horis fere cum 24 minutis abſolvatur (cum nullæ tempeſtates ſunt), in pleriſque etiam hoc tempus æqualiter ſit diviſum inter fluxum & refluxum, ita ut ſex horis affluat, totidemque defluat, tamen in nonnullis locis inæquale eſt tempus affluxus, tempori defluxus, nempe majus vel minus. Garumnæ (fluvius Galliæ eſt) alveum Oceanus ingreditur horis ſeptenis, defluit quinis. Sic ad portum Maccou in littore Chinæ affluit aqua horis novem, defluit tribus, imo paucioribus, ſi venti Orientales ſpirent.

Contra ad Zenegæ (fluvii Æthiopiæ) littora affluit mare horis quaternis, defluit octonis.

Cauſæ harum differentiarum difficiles ſunt. Quidam in validum & celerem fluviorum effluxum vel etiam in ſimplicem effluxum cauſam referunt. Ideo enim Garumnæ littus ſeptem horis ſentire affluxum, quia validus Garumnæ motus retardet influxum, adjuvet autem defluxum, ideo quinis mare defluere. Alii horam illam addi ad affluxum, propterea quod mare refluens à magis boreali loco impediat, ne libere egrediatur mare è

Garumna ; ſed potius plus in eum impellatur. Ego vero exiſtimo ideo fieri,quia Garumna valido motu ſe effundit ex oſtio in Oceanum ad aliquam diſtantiam, hunc effluxum prohiberi ex parte ab æſtu maris, & ſic aquam Garumnæ reſtitare aliquantum etiam antequam mare propter Lunam ipſum alveum ingrediatur.

De Zenegæ incremento, quod quatuor tantum horas habet, utrum cauſa ſit aſſcribenda extenſioni alvei ab Occidente in Orientem, an celeri Zenegæ defluxui, quæ prohibeat influxum duabus horis, an alteri cauſæ, dubito, & accuratiorem obſervationem requiro, nimirum utrum vere decreſcat octonis horis, an tantum ſex horis, duabus autem reliquis nec accreſcat nec decreſcat, &c. quia validus fluvii effluxus impediat affluxum.

Illud etiam conſiderandum, quod loca depreſſa pluribus horis ſentire poſſint affluxum, paucioribus defluxum.

## PROPOSITIO XX.

*An Luna Horizontem attingente incipiat affluxus vel incrementum in loco, cujus eſt Horizon?*

Ita dicunt communiter: contrarium tamen dicendum eſt in illis locis obtinere in quibus ſumma aquæ altitudo eſt Luna meridianum obtinente. Etenim cum Luna declinat ab Æquatore verſus Auſtrum, tunc paucioribus quam ſex horis pervenit ad Meridianum, & ideo debuit affluxus incepiſſe cum adhuc Luna infra Horizontem eſt depreſſa. Contra cum Luna declinat ab Æquatore verſus Septentrionem, plures quam ſex horas requirit, ut ab Horizonte ad meridianum perveniat, atque ideo cum jam ſupra Horizontem elevata eſt Luna in circulum horarium ſextæ horæ, tum demum incipiet affluxus. Atque

que ita in plurimis locis obſervatur, ſed Londini contrarium, ut diximus Propoſ. præced. Et ratio videtur poſtulare, ut etſi Luna declinet ab Æquatore verſus Septentrionem, tamen incipiat affluxus in loco, ubi Luna ad Horizontem pervenerit: Abeſt enim tunc locus per quadrantem ab illo loco, cui Luna verticalis eſt, atque ideo preſſura maris huc pertinget. Obſervationes accuratiores hic deſideramus.

## Propositio XXI.

*Data hora, in qua altitudo ſumma vel minima aquæ eſt die novilunii vel plenilunii in loco, ubi ordinarius eſt fluxus & refluxus* (ſex nempe horarum cum 12. gr.) *determinare horas ſequentium dierum, poſt novilunium, quibus altitudo maxima & minima erit.*

Diximus in præcedentibus, quod tempus ſummi incrementi & decrementi (ſi medius Lunæ motus à Sole ſpectetur) in uno die poſtponat minutis horariis $48\frac{3}{4}$, ($48\frac{13}{16}$ accuratius) in dimidio die, minutis $24\frac{3}{8}$.

Si itaque in aliquo loco ſit ſummum incrementum vel maxima intumeſcentia die novilunii vel plenilunii, hora diei XII, erunt ſequentibus diebus horæ incrementi hæ:

| Ætas Lunæ. | Diei Horæ. | Diei Scrup. |
|---|---|---|
| 1 | XII. | 48 |
| 2 | 1 | 37 |
| 3 | 2 | 27 |
| 4 | 3 | 17 |
| 5 | 4 | 5 |
| 6 | 4 | 55 |
| 7 | 5 | 59 |
| 8 | 6 | 49 |
| 9 | 7 | 23 |
| 10 | 8 | 12 |
| 11 | 8 | 56 |
| 12 | 9 | 51 |
| 13 | 10 | 40 |
| 14 | 11 | 29 |
| $14\frac{1}{2}$ | 12 med.no. | |
| 15 | 12 Diei. | |

Nimirum in fine primi diei ætatis Lunæ ſerius accidit intumeſcentia ſumma, horariis minutis $48\frac{13}{16}$. Sed in praxi ſufficit ad horam novilunii pro primi diei fine addere minuta 48. ſive $\frac{3}{4}$ horæ:

| | |
|---|---|
| pro ſecundi fine. | horas $1\frac{1}{2}$ |
| pro tertii. | $2\frac{1}{2}$ |
| pro quarti. | $3\frac{1}{4}$ |
| pro quinti. | 4 |
| pro ſexti. | 5 |
| pso ſeptimi. | $5\frac{3}{4}$ |
| pro octavi. | $6\frac{3}{4}$ |
| pro noni. | $7\frac{2}{4}$ |
| pro decimi. | $8\frac{1}{4}$ |
| pro undecimi. | 9 |

pro

| | |
|---|---|
| pro duodecimi. | $9\frac{3}{4}$ |
| pro decimitertii. | $10\frac{2}{3}$ |
| pro decimiquarti. | $11\frac{1}{2}$ |
| pro decimiquinti. | $12\frac{1}{4}$ |

Hic calculus vel ſupputatio temporis medium Lunæ à Sole motum ſive æqualem ſupponit, qui tamen inæqualis eſt, ita ut in perigæo ſuo Luna, multo celerius à Sole recedat, quam cum in apogæo eſt, atque adeo tunc longius protrahitur incrementum ſummum, quam horis 6 & 12 min. in apogæo autem cum Luna eſt, citius incrementum habetur. Nam & veri menſes Lunares quidam ſuperant 30 dies, alii minores ſunt diebus 29, cum medius aſſumatur dierum 29, hor. 12, 44 minut.

Sed in locis, ubi cum appulſu Lunæ ad certum verticalem fit maxima altitudo vel minima, etſi eodem modo fiat, tamen minus accurate tempus invenitur.

Neque enim ipſum tempus, quo Luna Soli conjungitur, cadit in eaſdem diei horas vel ejuſdem horæ ſcrupula eadem in diverſis noviluniis.

Quomodo per globum Terreſtrem id fiat, docebimus capite xxx.

Et capite xxxvii, in uſu nautico plura dicemus de accuratiori methodo.

Poſſumus etiam hac methodo uti pro illis locis, ubi tempus affluxus eſt majus vel minus, quam tempus defluxus, modo conſtet de differentia. Conſideratio ipſius rei & praxis facilius hæc docebunt, quam ſermo noſter.

## Propositio XXII.

*Venti ſæpe protrahunt, ſæpe imminuunt, in aliquo loco tempus affluxus vel refluxus:* nec tantum venti illius loci, ſed etiam in alio loco ſpirantes, idem poſſunt efficere.

Veritas Propoſitionis adeo clara eſt, ut nulla indigeat demonſtratione.

## Propositio XXIII.

Specialium *ſeu propriorum motuum maris, quo nempe una aliqua Oceani pars vel perpetuo & continue, vel certis menſibus movetur, magna eſt varietas.*

1. *Ex ſpecialibus perpetuis, præcipuus* eſt is motus, quo maris Atlantici ſeu Africani pars circa Guineam à promontorio viridi movetur verſus curvaturam ſeu ſinum Africæ, quam vocant Fernando Poo, hoc eſt, ab Occidente in Orientem, qui contrarius eſt generali motui ab Oriente in Occidentem. Eſt autem vehemens motus, ita ut naves littoribus appropinquantes violente deferat ad illum ſinum præter nautarum opinionem & ſupputationem itineris. Inde fit ut naves, quæ duobus diebus à littore Mourræ delatæ ſunt ad Rio de Benin (100 milliaria ſunt) vix ſex vel ſeptem hebdomadibus interdum à Rio de Benin ad Mourre poſſint reverti, niſi in altum pelagus ſe conferant, quod tamen non facile eſt, cum mare valido motu moveatur ad plagam Euro-boreæ ab S. Thomæ inſula ad ſinum illum Fernando Poo, trahens ſecum naves ſecundo quamvis vento Euro-borea utentes. Atque vix à littore illo abire poſſunt, niſi repentinis illis & crebris ecnephiis (*Travados*) expellantur, qui interdum per aliquot menſes minus frequentes vel nulli ſunt. Multas naves perdidit hic maris iſtius motus, antequam

tequam nautis ſatis cognitus eſſet: quippe vel naufragio perierunt delatæ in latentes littoris ſcopulos præter opinionem ſuam, vel nautæ ſiti & inedia confecti ſunt, cum in ſinu iſto detinerentur.

Verum non ineſt hic motus toti Oceano Æthiopico, ſed tantum parti illi, quæ adjacet littori Guineæ uſque ad ſinum illum, nempe non ultra quatuordecim milliarium diſtantiam à littore in mari deprehenditur, ad unius gradus ab Æquatore diſtantiam. Itaque nautæ littora illa prætemavigantes diligenter cavent, ne propius accedant ad illa, ut ita reliquam navigationem pro ſuo arbitrio & conſtituti loci ſitu poſſint dirigere.

Cauſam hujus littoralis motus invenire haud facile eſt, præſertim cum vicinus Oceanus moveatur contraria via ab Oriente in Occidentem. Duo dici poſſunt:

1. Oceanum ab Americæ littore repulſum remeare aliquantum verſus Orientem, & quoniam Oceanus Æthiopicus ad ſinum Fernandi Poo lato tractu extenditur, ideo in hunc remeare, ſed tantum ad littora deprehendi, non in alto pelago, propterea quod in hoc motus contrarius eum deleat & inſenſilem reddat: verſus littora autem mare moveatur violente. Et ideo præcipue in ſinu illo Fernandi Poo animadvertitur, quia à littoribus reliquæ Africæ (ut Congo), repellitur mare propter effluentes magno impetu fluvios.

2. In ſinu iſto Fernandi Poo ſubterraneum quemdam alveum eſſe, in quem mare illabatur & reliquum Oceanum trahit. Sed hoc minus fortaſſis veriſimile videbitur. Inveniat meliora, qui poteſt, & cui otium Deus conceſſit.

## PROPOSITIO XXIV.

*Secundus ſpecialis perpetuus motus.*

Circa Sumatram mare fluit ab Auſtro verſus Septentrionem in ſinum Bengalenſem, & quidem valido motu, ut veriſimile ſit vi maris hunc ſinum factum eſſe atque Malaccenſem Cherſoneſum ab India ſeparatum. Utrum cauſa ſit, quod à tam multis inſulis & promontorio Terræ Magellanicæ Oceanus, qui ad Occidentem tendit, repellatur ut ita verſus Septentrionem violente fluctuanſque deferatur, an vero ſubterraneus alveus ſit in illo ſinu, dubito.

Puto tamen non directe ad ipſum Septentrionem, ſed ad plagam collateralem, quæ verſus Occidentem declinet, fieri. Imo idem hic motus deprehenditur inter Javam & Terram Magellanicam, itaque Belgæ in Indiam navigantes dirigunt curſum ad procurrentem illam partem Terræ Magellanicæ vel Auſtralis, & dein navigant ab Auſtro verſus Septentrionem nempe ad Javam.

## PROPOSITIO XXV.

3. *Tertium ſpecialem perpetuum motum* facio eum, qui inter inſulam Madagaſcar & Promontorium Bonæ ſpei obſervatur, inprimis in littore Africæ inter Terram de Natal & hoc promontorium Bonæ ſpei. Hic motus deprehenditur ab Euro-boreæ plaga ad Zephyro-auſtrum (& à Borea ad Auſtrum, pro littorum extenſione) tam incitatus & vehemens, ut naves vix valido vento illum ſuperare & contrariam viam ad Madagaſcar tenere poſſint. Contra, qui à Canali inter Madagaſcar & Africam verſus promontorium Bonæ ſpei navigant, ſine ventorum ope, ſolo maris motu deferuntur ad illud: cauſam eſſe puto, quod Oceanus generali motu delatus ad Africæ littora & à directo

cto itinere prohibitus tendat verſus promontorium Bonæ ſpei, ubi tranſitum invenit. Etenim in medio Oceano vel à littoribus remoto inter Indiam & Africam non deprehenditur hic motus à collaterali plaga, ſed Oceanus ab Oriente in Occidentem movetur.

PROPOSITIO XXVI.

4. *Quartus ſpecialis perpetuus eſt*, in mari Pacifico ad littora Peruviana & reliquæ Americæ, ubi mare movetur ab Auſtro ad Boream. Cauſa eſt ſine dubio ventus perpetuus Auſtralis, qui ad illa littora dominari deprehenditur, ut capite de Ventis diximus. In mari à littoribus remoto non deprehenditur hic motus, ſicut nec ventus iſte.

PROPOSITIO XXVII.

5. *Quintus ſpecialis perpetuus motus*, obſervatur in mari ad littora Americæ, promontorio S. Auguſtini Braſiliæ, ad inſulas Antillas Mexicani ſinus verſus Floridam, hoc eſt, ab Auſtro ad Septentrionem. Cauſa fortaſſis eſt, quod Oceanus delatus generali motu ad Braſiliam, repellitur, & quia verſus Septentrionem latior & liberior via datur, iſtuc fertur. Similis motus verſus Boream obſervatur in oſtio freti Manillenſis ad Philippinas. Ita in Japone à portu Xibuxia verſus Arimam motus incitatiſſimus.

PROPOSITIO XXVIII.

6. *Sextus ſpecialis perpetuus motus*, in freto le Maire, ubi nautæ claſſis Naſſoviæ deprehenderunt mare ferri ab Occidente in Orientem. Sed una obſervatio non ſufficit, præſertim cum le Maire contrarium ſcribat.

Plures ſpeciales motus reperiuntur in Oceani partibus ad littora, ſed nondum ſatis accurate obſervati & deſcripti ſunt.

I 5 PRO-

### Propositio XXIX.

*Ad ſpeciales perpetuos motus partium Oceani pertinent illi etiam, quos efficiunt fluvii ingentes, ubi in mare ſe exonerant.*

Sic ad littora Africæ, Lowango, Congi decem & duodecim milliaribus à littore validus eſt motus maris à littoribus verſus Occidentem, quia plurimi fluvii, inter quos maximus eſt Zaire, cum impetu in mare ſe projiciunt & ita mare repellunt, qui motus à generali motu juvatur. Ideo aliquot dies requiruntur ut naves illa littora poſſint attingere, etſi tantum uno vel altero milliari ab eo diſtent.

Sic ad inſulam Lamon littori Chinæ adjacentem mare movetur à littore verſus Eurum, contra generalem motum, qui eſt ab Euro verſus Chinam. Hunc contrarium motum efficit impetuoſus effluxus fluvii magni Chinenſis Thoucoan: ſed in mari remotiori à China omnino deletur hic motus à generali motu: neque enim ultra inſulam Branco ſentitur.

Hactenus de motibus ſpecialibus perpetuis: pauca de ſpecialibus ſtatis & anniverſariis ſubjungenda ſunt.

### Propositio XXX.

*Specialium motuum maris ceſſantium ſeu periodicorum maxima eſt varietas*; & motus illi periodici ſive ſtati & anniverſarii omnes fere ab anniverſariis & ſtatis ventis oriuntur. Et ſtati venti unius loci poſſunt motum maris ſtatum efficere in alio loco.

Ita ad Javam in freto Calappa cum motio eſt Zephyrina, nempe menſe Maio, fluit mare verſus Orientem contra generalem motum.

Sic inter inſulam Celebes & Maduram, cum motio

motio eſt Zephyrina, nempe in Decembri, Februario, Januario (ventus Zephyro-boreas vel collateralis Zephyri vicinior plerunque tunc ſpirat ibi) mare fluit ad Euro auſtrum, vel Euri collateralem viciniorem.

Ad inſulam Ceilanum à medio Martio ad Octobrem fluit mare verſus Auſtrum, reliquis menſibus verſus Boream, nempe quia illis menſibus frequentes ſunt venti boreales, in hiſce auſtrales.

Inter Cocinum & Malaccam, cum motione Zephyrina ab Aprili ad Auguſtum, fluit mare ad Malaccam contra motum generalem verſus Orientem: deinde reliquo tempore verſus Occidentem adjuvantibus ventis generalem motum. Mare hic movetur tanto ſtrepitu, ut inexperti putent ſcopulos adeſſe, ad quos aqua allidat.

Sic aliquot menſibus poſt xv Februarii mare movetur à Maldivis inſulis verſus Orientem & Indiam contra generalem motum.

Ad littora Chinæ & Camboiæ menſibus Octobri, Novembri & Decembri movetur mare verſus Zephyro-boream, ſed cum Januario verſus Zephyro-auſtrum incitato admodum fluxu verſus pulvinos de champa, ut lapidis jacti celeritatem ſuperare videatur.

Ad Pulo Cato uſque ad Varella (in littore Camboiæ jacent) cum non flant motiones, celer maris motus fit verſus Auſtrum, ſed motiones in aliam plagam movent.

In littore ſinus Bengalenſis, à Patana, ad Malaccæ promontorium, menſe Novembri & Decembri incitatus curſus maris obſervatur verſus Auſtrum.

In motione à China ad Malaccam, menſe Junio, Julio, Auguſto, vehemens maris motus à Pulo Cato ad Pulo Cambir in litore Camboiæ.

Plura exempla, ſed minus accurate conſignata, leguntur in diariis nautarum.

Ad littus Aguada de ſan bras non procul à promontorio Bonæ ſpei obſervatur hoc peculiare, quod mare ſemper ab Oriente in Occidentem verſus terram movetur eo vehementius, quo ventus Occidentalis, ei nempe oppoſitus, fuerit vehementior. Cauſa proculdubio aliud vicinum littus altius illo.

## Propositio XXXI.

*Motus maris circulares, quos vortices appellamus, & gurgites, triplices ſunt.* Quidam enim tantum aquam in gyrum circumagunt; quidam abſorbent, & certis horis refundunt & exſpuunt, quidam abſorbent, ſed non exſpuunt. Etſi vero quarta etiam ſpecies ſine dubio in alveo maris detur, quæ nempe exſpuat, non vero abſorbeat aquas, tamen eam in mari deprehenſam eſſe non memini me legiſſe apud ullum autorem: ſed in Terris plurimæ reperiuntur. Nautæ vocant hoſce vortices & gurgites *Maelſtroom.* Latini etiam Euripum.

Neque eſt magnus illorum numerus: ſaltem eorum, qui annotati ſunt, pauci.

Chalcidicus Euripus ſeu vortex celebris eſt prope Græciam, inprimis propter fabellam de Ariſtotelis morte & obitu. Recipit aquam certis horis & aliis exſpuit. Scaliger ita conatur explicare: Subjectarum cautium receſſibus receptas aquas refundi, non peſſime dicemus. Nam perpetuo defluxu ſcrupeos impleri ſinus, quorum claviculata conceptacula, ſicut fit in fluviorum gurgitibus, humorem collectum evomant: quorum capacitas tanta ſit, ut tot horis ſufficere poſſit motum eum, qui partim defluxionem tardet ac retrudat, partim juvet, poſteaquam ſatura fuerint illa cava.

Ætio-

Ætiologiam hanc Scaligeri non eſſe ſufficientem nemo non videt.

Vortex & Euripus ad Norwegiam omnium celeberrimus & maximus. Etenim tredecim milliaria habere ſcribitur in circuitu; medium petra occupat, quam adjacentis terræ populi vocant Mouske. Vorago hæc ſex horis abſorbet omnia, quæ illi appropinquant vel vicina ſunt, aquam, balænas, naves onerarias & alias res, totidemque horis omnia illa eructat & evomit, magna cum violentia, ſtrepitu & circumgyratione aquæ. Cauſa latet.

Inter Normanniam Galliæ & Angliam vorago eſt, ad quam feruntur naves mirabili celeritate, ſed jam vicinæ gurgiti repelluntur.

## Propositio XXXII.

*Motus maris, quem Concuſſionem vel tremorem vocavimus, provenit à ſpiritu qui vel terram vel ipſam aquam agitat vel ebullire facit.*

Sic ad littus Baſcum, quod haud procul Baiona Britannicum mare ſummovet, locus eſt quem incolæ vocant *Cap breton.* Ibi aliquando mare ſine ullis ventis adeo turgeſcit, ut jamjam littus ipſum obrutum iri videatur: deinde mox ſubſidet. Similis intumeſcentia in lacu Scotiæ dicto *Loumond* deprehenditur à ſpiritu ſubterraneo.

Tremorem aquæ anno 1523 circiter in mari Cambaienſi experti ſunt Luſitani: In ſumma enim malacia (ut ait Maffeus) ſilentibus ventis, repente ab imo fluctus intumuit: inde naves inter ſe nutare, crepitare compages, tabulata concuti cœpta. Nautæ ſubito pavore icti, cum in Syrtes illatam haud dubie claſſem crederent, in ſumma perturbatione rerum omnium, alii bolidem demittere, alii ſentinam exhaurire, ſapientiores de fuga circumſpectare & doliola arripere, quibus

enatarent: ſed mox compertum, eum eſſe Terræ motum, quem navigantes quoque ſentire non eſt dubium.

### Propositio XXXIII.

*Cur Mare Pacificum magis tranquillum & ſine profundis fluctibus exiſtit, & cur vento facile turbatur.* ( Belgæ dicunt, *Zee is haeſt ontſtelt.*)

Cauſa ſine dubio eſt, quia motus ejus verſus Occidentem non impeditur ab objectis littoribus, ſicut Atlanticum.

## Caput XVI.

## *De Lacubus, Stagnis & Paludibus.*

### Propositio I.

*Definitiones.*

L*Acus dicitur copia aquæ in aliqua Mediterranei* loci cavitate inſignis amplitudinis & tractus exiſtens, undique terris cincta & mediocrem ad minimum profunditatem obtinens. In ſpecie vero, Lacus dicitur is tantum, qui fluvios recipit & emittit.

*Stagnum* dicitur lacus parvus, qui nec recipit nec emittit fluvios. Geographi & Literatores non omnino eodem modo hæc definiunt: ſed res non magni eſt momenti, quia de vocabulis lis eſt: nos eo, quo propoſuimus, modo commode & apte definiri exiſtimamus.

*Palus* diciturr aqua in Mediterraneo loco exiſtens, hinc inde extantes & eminentes terras habens vel etiam terræ immixta.

### Propositio II.

*Lacus ſunt quadruplices.* 1. Quidam neque amittunt neque recipiunt fluvios, quales lacus ſi parvi

parvi ſint, appellantur ſtagna, ut diximus, ſi magni & vaſti, retinent plerunque lacus appellationem. 2. Quidam emittunt fluvios, non vero recipiunt. 3. Alii recipiunt fluvios, non emittunt. 4. Reliqui & recipiunt & emittunt fluvios: Et quidam ex hiſce majores emittunt, quam accipiunt, quidam æquales, quidam minores. Item, quidam emittunt fluvium in eadem fere linea cum eo, quem acceperunt, alii in alia linea ſive ad aliam plagam. Item, quidam plures recipiunt, quam emittunt, quidam pauciores, quidam æquales.

## Propositio III.

*Eorum lacuum, qui neque emittunt neque recipiunt fluvios, generationem & conſervationem exponere.*

Sunt illi lacus vel Magni vel Mediocres vel Parvi. Mediocrium & parvorum quidam perpetuo permanent, quidam æſtate & ubi diu non pluit, exſiccantur, dicunturque utraque ſtagna. Horum itaque, qui exſiccantur, generatio facilis eſt explicatu, nempe copia pluviarum & cavitas ſeu depreſſio loci, in quo talia ſtagna ſunt. Etenim ſi locus aliquis ſitus ſit in medio elevatorum locorum, defluit in eum omnis aqua pluvia, atque ita ſtagnum efficit.

Ita in India viſuntur plurima ſtagna induſtria incolarum facta, quorum quædam milliare unum, interdum & duo, ambitu capiuntur, lapideo muro cincta, quæ pluviis menſibus implentur, ut æſtivis menſibus ſufficiant eis, qui longius ab amnibus aut fontibus degunt.

Simili modo parvi lacus & ſtagna fiunt ab exundationibus maris & fluviorum.

Sic Nilus & Niger fluvius, ille in Ægypto, hic in Lybia & Nigritarum regione exundans, ubi jam

jam receſſerunt, multa ſtagna poſt ſe relinquunt, quæ ipſi incolæ etiam vel muniunt vel faciunt, ut inde aquam petant reliquis anni menſibus. Eadem ratione in Moſcovia, Finlandia, Liflandia tempore veris, æſtatis & autumni multi ſunt lacus; partim propter imbres, partim propter nivium & glaciei reſolutionem.

Cæterum etſi lacus quidam exſiccentur æſtate & poſt diuturnam pluviarum ceſſationem, inde tamen non licet firmiter concludere, quod omnem ſuam aquam à pluviis habuerint. Etenim exſiccari poſſunt, etſi ſuas ſcaturigines habeant in fundo, nimirum cum hæ ſcaturigines adeo parum largiuntur, ut ab æſtu ſolis in halitum vertatur & diſſipetur.

Quod vero ad illos lacus ſine fluviis attinet, qui non exſiccantur, poteſt quidem eorum generatio etiam ad pluvias referri, nempe ſi profundum alveum habeant, in quo tanta aquæ copia à pluviis collecta aſſervetur, ut calore Solis non queat tota abſumi, antequam alia pluvia cadat: ſed magis veriſimile eſt, hoſce lacus in fundo habere peculiares ſcaturigines, à quibus tantum aquæ illis accedat, quantum per exhalationem abſumitur: atque hæc cauſa ſola locum habet in illis ſtagnis, quæ in montium faſtigiis reperiuntur, ut in Bructero, in Ceniſio (quod ſtagnum truttas fert) & aliis. Quoſdam etiam ex hiſce per exundationem aquarum magnam olim generatos eſſe, & deinde à pluviis conſervari, probabile eſt: imo de illis lacubus, qui mari vicini ſunt & ſimul ſalſi, non eſt dubitandum quin vel per exundationem vel immiſſionem maris per aliquam viam extiterint, ut lacus Harlemenſis, & plures in Hollandia. in Peru quoque ſalſi lacus ſunt.

Neque eſt magnus horum lacuum ſine fluviis numerus. Parvi aliquot reperiuntur in Moſcovia & Fin-

& Finlandia, Lychnitis ſtagnum in Macedonia, Apollonia lacus in Myſia, in Carniola unus, qui dicitur *Zrinzee*, unus rotundus in China, alius (Hilam) in Cauchinchina, in Zanhaga Africæ provincia unus: Ad urbem Mexico in America unus, longitudine duodecim leucarum, & alius non procul inde. Hi omnes parvi ſunt, excepto illo qui in China, namque hic mediocris.

Magnus autem lacus ex hoc genere unus tantum eſt in tota Tellure, qui cum omnibus lacubus magnitudine certat, imo omnes ſuperat, nempe Parima lacus in America, jacens ſub ipſo Æquatore. Habet enim in longitudine ab Oriente in Occidentem trecenta circiter milliaria, in latitudine centum circiter, ubi ea maxima: neque tamen ullum fluvium recipit vel emittit. Is quomodo primum extiterit, non immerito dubitatur, utrum per inundationem Oceani olim factam, an ſubterraneis fontibus & ſcaturiginibus? Item, utrum à pluviis conſervetur, an ab eiſdem fontibus? Mihi veriſimile videtur, haberi in fundo ſcaturigines, quæ tantum ſuppeditent, quantum calor ſolis auferat. Eadem enim cauſa eſt lacuum, quæ fluviorum, ſed differentia eſt in loco fontis & aquæ copia ſcaturientis. Si enim fontis locus habeat inſignem cavitatem & tractum terræ, copia vero ſcaturiens parva ſit, non effluit aqua, ſed tantum per halitus diſſipatur quantum ſcaturit. Itaque fons, lacus & fluvius differunt circumſtantiis tantum, non reipſa. Sicut multi fontes reperiuntur, qui non effundunt aquam, hi rectius putei dicuntur.

## Propositio IV.

*Eorum lacuum, qui emittunt fluvios, neque ullos recipiunt, generationem & conſervationem exponere.*

Inſi-

Infinitus horum lacuum eſt numerus, cum plurimi fluvii ex lacubus tanquam ciſternis, profluant, inprimis illi, qui in Moſcovia, Finlandia, Lapponia oriuntur, nimirum ubi cavitas in loco fontis aliqua quidem eſt, ſed non tanta ut copiam ſcaturientis aquæ continere poſſit, fit quidem lacus, ſed dein accedit fluvius elabente nimirum aqua ad vicina loca. Neque enim dubitare poſſumus, quin hi lacus ſuam generationem & conſervationem habeant à fontibus in fundo exiſtentibus, ſive verus ſit fons, ſive apparens, nempe aquâ ab alio loco per ſubterraneum ductum iſtuc fluente, quod poſterius de quibuſdam lacubus, qui magnos fluvios protinus emittunt, veriſimile magis apparet. Minorum talium lacuum ingens eſt, ut dixi, numerus, ut Volga, ex quo prima Volgæ fluvii origo; Odoium, ex quo Tanaïs; Adac, ex quo unus ramus Tigris fluvii; Oſera in Moſcovia, ex quo Soſnam fluvius, qui in Volga exoneratur, & plurimi alii parvi; nos hic majores & magis inſignes tantum enumerabimus.

1. Inſignis eſt lacus Chiamy ſub latitudine 31 gr. non procul ab India jacens à Gange verſus ortum. Ex eo lacu quatuor effunduntur fluvii eximii magnitudine, fertilitate & inundatione in regna Siam, Pegu &c. nempe fluvii Menam, Axa, Coſmum, Martavam. Sed quædam mappæ habent fluvium, qui in lacum hunc labitur, exiguum.

2. Lacus Cincuyhay in finibus Chinæ oblongus, mittit magnum fluvium verſus Septentrionem, qui cum alio junctus intrat Chinam.

3. Lacus Titicaca in Chareas provincia Americæ Auſtralis, habet octoginta leucas in ambitu, emittit magnum fluvium, qui in parvum lacum terminatur, neque ultra videtur. Multi circa eum lacum pagi & urbes conſpiciuntur.

4. In

4. In Nicaragua provincia Americæ lacus eſt ejuſdem nominis, Nicaragua, qui tantum quatuor milliaribus abeſt à mari Auſtrali ſeu Pacifico, & centum milliaribus ab Atlantico, in quod effunditur magno alveo.

5. Iroquois Lacus in Canada, ex quo fluvius S. Laurentii.

6. Annibi lacus in Aſia ſub latitudine 61 gr.

## Propositio V.

*Lacuum eorum, qui recipiunt fluvios, ſed non emittunt, generationem & conſervationem explicare.*

Hoſce lacus ab eis fluviis generatos eſſe & conſervari, quos recipiunt, ſive qui in eos influunt, manifeſtum eſt. Etenim cum fluvii à fonte ſuo progreſſi perveniunt in itinere ad inſignem aliquam & amplam cavitatem, colligitur in hac & efficit lacum.

Quod ſi forte hic fundi terra ſit poroſa, imbibit aquam & ad vicinam terram tranſmittit, vel, quod frequentius eſſe exiſtimo, ſi ſubterraneus forte ſit ductus, vel ab aqua ipſa talis fiat, per hunc avehetur aquæ affluentis portio, ita ut lacus non exundet.

Horum lacuum exiguus eſt numerus in Tellure.

1. In præcedenti propoſitione diximus, quod lacus Nicaragua emittat fluvium, qui in lacum parvum deſinat. Hic itaque lacus erit unus hujus claſſis, nempe eorum qui recipiunt, & non emittunt.

2. Lacus Aſphaltites, qui etiam mare mortuum dicitur in Palaſtina, recipit Jordanem fluvium, ſed nullum emittit. Longitudo ejus à Septentrione in Auſtrum ſeptuaginta milliarium, latitudo quinque, ut quidam ponunt.

3. Unus

3. Unus in Aſia minori eſt parvus.

4. In Macedonia parvus, qui dicitur Janna, exiguos rivos accipit.

5. Lacus Genevenſis.

6. In Perſia prope Calgiſtan.

7. Soran lacus in Moſcovia, accipit duos parvos rivos.

8. Fluvium Ghir Africæ ortum in Atlante deſinere in lacum, tradit Leo Africanus,& ita quædam mappæ repræſentant eum: ſed aliæ in Nubiam fluvium deducunt.

## Propositio VI.

*Eorum lacuum, qui recipiunt & emittunt fluvios, generationem explicare.*

Triplex illorum eſt differentia, ut Propoſ. Secunda dictum eſt. Vel enim majorem copiam aquæ emittunt, quam recipiunt, vel æqualem, vel minorem. Si itaque majorem emittant, manifeſtum eſt, quod in fundo occultas ſcaturigines ille lacus habeat. Si minorem, occultos in fundo aquæ ductus vel terram ſpongioſam eſſe indicio erit. Si æqualem, colligimus quod neque occulti aquæ ductus neque occultæ ſcaturigines in fundo ſint. Generationis itaque cauſa eſt partim eadem quam Propoſ. IV diximus, nimirum cavitas & depreſſio loci atque aquæ affluentis copia, quibus occultæ ſcaturigines accedunt, & juvant imbres copioſi.

Qui ex ſolo unius fluvii in cavitatem aliquam influxu generati ſunt, illi in medio tractu fluviorum ſiti ſunt & directe fluvios reddunt, eſtque illorum magnus numerus. Sic Niger quatuor lacus in itinere facit, vel tres, ſi unum à latere poſitum excludas. Nilus plurimos lacus in itinere facit, quos mappæ non exhibent. Duina fluvius ad minimum ſex vel ſeptem tranſit. Atque alios fluvios

vios in Moſcovia, Finlandiaque videbis in Mappis magnis ſedecim lacus efficere, antequam ad oſtium perveniant. Sed illos præſtat conſiderare, qui alios producunt fluvios, quam acceperunt.

Celebriores autem & magnitudine inſignes ſunt hi.

1. Zaire lacus Africæ procurrentis, jacens inter decimum tertium & inter ſextum gradum latitudinis Auſtralis, adeoque in longitudine habet centum & quinque milliaria In medio ejus jacet inſula (præter alias parvas) ejus magnitudinis, ut triginta hominum millia in bellum cogant incolæ. Hæc inſula quaſi biſecat lacum, ita ut una pars habeatur pro peculiari lacu, & appelletur Zembre. Ex hoc lacu fluunt tres ingentes fluvii, Nilus, Cuama & Zaire. Influunt autem in eum quidam parvi rivi, qui ſoli non videntur ejus magnitudini ſufficere, ita ut veriſimile ſit, eum Scaturigines in fundo habere, etſi ipſa inundatio fluviorum ſit aſſcribenda imbribus in menſibus pluviis.

2. Zaflan lacus non procul à Zaire inter decimum & ſextum latitudinis auſtralis gradum, adeoque ſexaginta circiter milliaria in longitudine habens, mittit ramum in Nilum, accipit parvos fluvios.

3. Lacus Sachaf non procul à Zaire verſus promontorium Bonæ ſpei. Emittit rivum, qui aliis auctus aquis facit deinde Fluvium Spiritus Sancti. Accipit exiguos fluvios.

4. Aquilunda lacus, accipit ramum ex Zaire lacu, & effundit multos fluvios in regnum Congo.

5. Onega lacus in Finlandia inter ſexageſimum & ſexageſimum tertium latitudinis gradum ſitus longitudine habet quadraginta quinque milliaria, latus triginta, ubi maxima eſt latitudo. Accipit multos parvos & mediocres fluvios ex aliis lacubus

bus parvis prodeuntes, & emittit mediocrem fluvium Sueri in lacum Lodoga.

6. Lacus Lodoga, longus triginta, latus quindecim milliaria, accipit fluvium Sueri ex Onega lacu & ab aliis locis plures minores, mediocrem ex lacu Ilmen Moſcoviæ inſigni. Emittit fluvium in ſinum Finnicum.

7. Lacus Oſera accipit Kouſam fluvium & alios, emittit Soſnam, qui in Volgam exit.

8. Enarack lacus vel palus in Lapponia, longus, quadraginta milliaribus, latus quindecim. Accipit fluvium Avilam & alios minores: emittit fluvium Paes in Lappicum mare.

9. Ula lacus in Moſcovia, longus triginta, latus quindecim milliaribus. Habet in medio inſulam ut Zaire lacus. Accipit fluvium, qui per decem lacus tranſit, & emittit inſignem fluvium. Sunt alii non pauci in Moſcovia & Finlandia & Norwegia.

10. In China quatuor inſignes ſunt lacus, qui fluvios accipiunt & varias in partes rurſus diſtribuunt.

11. In Braſilia eodem modo ut China, ſunt lacus Eupana & lacus Puerto de los Reyes, in quo coëunt & permeant fluvii, argenteus & Omaranna.

## Propositio VII.

*Lacus plurimi dulcem aquam continent, pauci ſalſam ſeu marinam.*

Etenim qui vel à pluviis vel à fluviis extiterunt, ut etiam qui ſcaturigines ſuas proprias habent à mari remotiores, illi plerique dulcem præbent cauſam: ſed qui vel ex inundatione maris vel immiſſione maris per certum ductum originem habent, illi ſalſi ſunt, ut etiam quidam qui fontes ſalſæ aquæ in fundo habent. Ita lacus Harlemenſis & alii

& alii in Hollandia ſalſi ſunt, vel marinam aquam gerunt: reperitur etiam ſalſus in inſula Madagaſcar, in Peru, in Cuba, qui duas leucas in circuitu habet, non procul à mari ſitus, & licet aliquot dulcis aquæ fluvios recipiat, & piſces atque teſtudines alat, tamen ſalſus eſt. Ita lacus Aſphaltites etſi Jordanis dulcem aquam hauriat, tamen dulcis non eſt, ſed emittit adeo fœtidum & virulentum vaporem, ut ager circumjacens ad dimidium milliare ſit ſterilis.

## Propositio VIII.

*Utrum mare Caſpium ſit lacus an ſinus Oceani?*

Sunt qui mare illud eſſe velint proprie dictum. Mare autem proprie dictum nullum eſt, niſi Oceani pars ſit, hoc eſt, Oceano manifeſto tractu adhæreat. Sed illi per ſubterraneum ductum conjungi cum Oceano volunt. Veteres ſane aperto tractu illud cum Indico Oceano, alii cum Septentrionali conjungi ſcripſerunt, ſed utroſque deceptos fuiſſe, experientia ſatis ſuperque teſtatur. De ſubterraneo ductu incerta res eſt. Videtur autem ex eo probari, quod tot fluvios & quidem multitudine aquarum inſignes recipiat, quam aquæ copiam non poſſet alveus continere, niſi ſubterraneis cavernis & meatibus in Oceanum eam exoneraret. Sed alii aliter illam copiam aquæ abſumi exiſtimant, nimirum non in Oceanum eam penetrare, ſed in vicinos montes, quorum magnus eſt numerus, & omnes fere fontes emittunt. Scaliger quidem aſſeverat cum aliis, Caſpium hoc mare ſubterraneo meatu in pontum Euxinum deferri, ſed nullum indicium ejus affert. Id tamen indicio eſſe poteſt, quod Pontus Euxinus perpetuo emittit aquas per Boſphorum magna copia, quantam copiam à fluviis non accipere quidam putant, ſed per ſubterraneum ductum à mari Caſpio. Mihi non

non videtur, quod cum mari conjunctionem habeat, & ideo lacum eſſe, & ita potius appellandum, quam mare, exiſtimo. Unde autem primo generatus ſit, major eſt difficultas. Sunt qui multos fontes ſalſos in ejus fundo reperiri teſtantur, & inde ſalſedinem ejus eſſe: aquam vero à multitudine fluviorum, qui in lacum hunc ſeu mare ſe exonerant, eſſe autumant. Sed etſi hæ aquæ ad conſervationem ejus faciant, magis tamen veriſimile eſſe exiſtimo, hoc mare abhinc aliquot annorum myriadibus olim fuiſſe cum ipſo Oceano conjunctum, & varias ob cauſas fretum fuiſſe obſtructum vel terras intercedentes progreſſu temporis generatas fuiſſe, ut in ſeqq. docebimus. Neque dubium eſt, quin pontus Euxinus aliquando propter hanc cauſam futurus ſit lacus, obſtructo Boſphoro.

## PROPOSITIO IX.

*In dato loco lacum efficere, ſi fieri poſſit.*

Fieri id poterit, ſi in vicinia ſit fluvius, vel in ipſo loco fons reperiatur, & locus ſit aliquantum depreſſior, quam vicina loca, etſi in faſtigiis quoque montium lacus parvi fieri poſſint. Excavandus itaque erit locus & terra effodienda, ad tantam profunditatem & amplitudinem, quantam cupimus, atque latera ſeu littus aggeribus, ſi opus videatur, muniendum. Tunc facto ductu ex alveo fluvii aqua immittenda, vel ſi fons in loco illo exiſtens ſufficientem aquæ copiam præbeat, non opus eſt illo ductu.

## PROPOSITIO X.

*Lacum exſiccare ſive tollere.*

Duplici id fieri poterit modo. Primo, ſi fundus illius lacus ſit altior, vel æqualis etiam fere depreſſionis quam vicina loca, facto alveo vel aquæ ductu, effluet aqua ex lacu, & tandem ſiccum fun-

fundum præbebit, adjuvante calore ſolis, & injectis terræ cumulis.

2. Si fundus illius lacus ſit humilior, quam vicina loca, muniendus erit primo aggere in toto circuitu, relictis tantum quibuſdam canalibus ſeu aperturis. Tunc adhibitis moletrinis aquariis aqua expellenda & educenda erit, & deinde fundus terra tegendus & fimo, atque talia ſemina injicienda, quæ celeriter radices agant, ut ſemen ſinapi, braſſicæ. Hoc modo Belgæ optime callent lacus exhaurire & fœcundos fundos agroſque ex illis efficere. Et hoc quo ſcribimus, tempore, de Lacu Harlemenſi exſiccando conſultatio inſtituta fuit aliquoties: quod aliquando ſuſceptum iri non dubito, quandoquidem & multas terras abradit ille lacus, & magnum ex illo exſiccato redundaret in multos lucrum.

## Propositio XI.

*Paludes duplices ſunt. Quædam uliginoſa & mixta quaſi ſubſtantia ex aqua & terra conſtant, ita ut veſtigia hominum non ferat vel ſuſtineat: alia parva ſtagna vel aquarum collectiones habent, hinc inde parvis terræ ſiccæ extantibus portionibus.*

Prioris generis quæ ſunt, illæ nullos fluvios recipiunt vel emittunt, Germani inferiores vocant *Moerland*, quales paludes in Hollandia, in Brabantia (ubi *de Peel*), in Weſtphalia plurimæ reperiuntur, quibus tamen quædam ſecundæ claſſis admixtæ ſunt. Sed hujus ſecundæ claſſis plurimæ reperiuntur ad origines ſeu fontes fluviorum, unde quidam fontes hoſce ſolent appellare paludes, ut Tanaïs paludes in Moſcovia, Nili. Tales paludes etiam videntur eſſe in provincia Finlandiæ Savolax magno terræ tractu, item Paludes Enarack: Chelonides paludes Africæ, paludes Chaldaïcæ, per quas tranſit Euphrates. Reperiuntur

quoque hæ paludes frequenter in ſylvis & deſertis ericoſis, quoniam pluvia illas terras irrigans & in cavitatibus hinc inde collecta non attollitur à Sole, quoniam folia arborum & erica arcent ejus radios. tales paludes fruticoſæ hinc inde in Germania & Moſcovia conſpiciuntur.

Porro paludes hæ ſecundæ claſſis eodem modo, quo lacus, ſunt quadruplices; quædam & recipiunt & emittunt fluvium, quædam tantum recipiunt, quædam tantum emittunt, reliquæ neque recipiunt neque emittunt. Prioris generis partim ex fontibus ibi occultis & effuſa aqua antequam per certum alveum deduceretur, quando major aquæ copia, quam ut per alveum poſſit educi, generatæ ſunt & conſervantur, quales multæ in Moſcovia & Finlandia: ultimæ ſpeciei paludes à pluviis vel exigua ſcaturigine naſci & conſervari veriſimile eſt.

Paludem Mæotin Ariſtoteles vocat lacum, & quidem rectius.

### Propositio XII.

*Paludes habent terram ſulphuream, bituminoſam & pinguem.*

Id tum ex nigro colore, tum ex ceſpitibus qui ex ea generantur & ignem facile concipiunt, ut in Hollandia aliiſque locis, probatur. Cauſa eſt, quoniam tales ſubſtantiæ & in pluvia & in terra, ubi paludes illæ exiſtunt, continentur. Non tamen omnes paludes tales ſunt: ſed ubi terra eſt petroſa & non mollis, ibi paludes non exiſtunt. Ubi autem mollis terra, ibi ſulphuream & pinguem ſuſtantiam contineri certum eſt.

### Propositio XIII.

*Paludes exſiccare.*

Etſi quædam paludes ingentem habeant profun-

funditatem, tamen non plus requiritur, quam ut ad aliquam profunditatem exſiccetur. Quod efficere poſſumus, 1. Si per aliquem ductum defluere faciamus aquam. 2. Si ubi aliquot hebdomadibus calore Solis aliquantum exſiccatæ ſunt, inſpergamus magnam terræ ſiccæ copiam. 3. Si ignem ſuper illas accendamus. 4. Si allabentem ad illam aquam arceamus, ut pluvias, &c.

## Caput XVI.
## *De Fluviis in genere.*

### Propositio I.

*Complectemur hac Propoſitione definitiones ad hanc doctrinam neceſſarias.*

1. *Fluvius* dicitur aqua à certo Terræ loco fluens verſus alium locum oblonga via & intra alveum. *Alveus* aquæ in Tellure dicitur cavitas illa in qua aqua continetur, quæ magis depreſſa eſt quam aquæ illius littus.

2. *Rivus* dicitur fluvius, qui non habet eam latitudinem, eamque profunditatem, ut navigia parva onerata admittere poſſit. *Amnis*, qui navigia illa admittit. Si vero mediocria navigia vel etiam magna onerata in eo vehi poſſint, dicitur generis vocabulo, Fluvius & Flumen. Eſt autem hæc differentia tantum ſecundum magis & minus. *Torrens* dicitur aqua ex montanis locis cum impetu fluens.

3. *Confluens* dicitur locus, ubi duo fluvii confluunt; Ipſe quoque confluxus ita appellatur. inde Germanicum *Coblentz*.

4. *Brachium* fluvii dicitur fluvius vel rivus, qui ex alio fluvio & alveo fluit. Plerunque tamen ſumitur pro tali brachio, quod minus ſit altera fluvii parte, quæ relinquitur: ſed frequenter tamen brachia etiam dicuntur, quæ à fluvio in duos al-

veos divaricato exiſtunt. Vocetur autem locus *divaricatio*, vel bivium; magis aptum eſſet vocabulum, *Sefluens*, ſed non eſt uſitatum..

5. *Fons* dicitur aqua ex certo terræ loco ſcaturiens & profluens. *Puteus* vero dicitur, ſi ſcaturiat quidem, ſed non profluat, verùm colligatur.

### PROPOSITIO II.

*Torrentes & rivi interdum exiſtere poſſunt à copioſa pluvia & reſoluta nive.*

Etenim in partibus Terræ montanis vel paulo elevatioribus reperiuntur multæ cavitates, parvi lacus, ſtagna. Si in hæc affluat à pluvia vel à nive tanta aquæ copia, ut eam continere non poſſint, effluit & in depreſſiora loca defluit; & quia ſingulis annis ſæpe hoc fit, alveum ſibi facit: ſed interdum torrentes ſine certo alveo defluunt. Ex hac cauſa, pluviis nempe & nivium reſolutione in montanis locis, exiſtunt plurimi rivi, torrentes, imo etiam mediocres amnes in illis locis, quæ juga montium longo tractu habent, ut procurrens Africa, India, Peruviana regio, Sumatra, &c. Et hi rivi nec æſtate nec nocte, ſed tantum die fluunt.

### PROPOSITIO III.

*Plerique rivi oriuntur è fontibus. Fluvii autem inſigni & mediocri magnitudine exiſtunt, vel ex multorum rivorum & amnium congreſſu & compoſitione ſive confluentia, vel profluunt ex lacubus & paludibus. Nullus autem fluvius alicujus magnitudinis (ut Albis, Rhenus, &c.) profluit ex uno fonte, ſed ex coëuntibus multis parvis exiſtunt, vel ex lacubus:* ſed & hi ex lacubus orti augentur aliorum acceſſione. Wolga ſeu Rha fluvius ducentos & plures partim rivos partim amnes accipit, antequam in mare Caſpium ſe exoneret. Nec pauciores Danubius antequam in Pontum.

Et licet Plinius & Cardanus ſcribant, in Nilum nullos influere amnes, tamen experientia contrarium oſtendit illis, qui in Abaſſia peregrinati ſunt.

Propoſitio per exemplorum enumerationem facile probatur.

Fontes rivorum ſeu fluviorum quorundam ſunt in montibus & montanis locis; quorundam in planitie exiſtunt. De fontibus illorum fluviorum, qui è lacubus profluunt, diximus in præcedenti Capite, quod tales fontes in fundo ſeu alveo lacuum exiſtant: Et lacus tales eſſe tanquam ciſternas, & effuſiones circa fontem, antequam certo alveo aqua fluxa vel majori copia. Nimirum fontes alii tecti ſunt terra vel aqua, alii aperti.

Fontes in planitie ſunt rivorum illorum, ex quibus Tanaïs, item ex quibus Albis exiſtit in primo tractu, quibus deinde alii accedunt. Plura exempla facile colliguntur.

Cardanus negat hoſce fontes in planis iſtis locis generari, ſed ex montibus vicinis dirivari ſubterraneo ductu. Ego vero exiſtimo tales fontes primo efficere lacum vel paludes. Nam neque Tanaïs ex fonte videtur profluere, ſed ex palude ſeu lacu minus profundo.

Fontes montani ſunt plurimorum rivorum, ut Rheni, Rhodani, Danubii, Boryſthenis, &c.

E lacubus profluunt, Nilus, Wolga, & fluvius ingens Canadenſis S. Laurentii.

Unus tamen modus eſſe poteſt, quo ex uno fonte magnus exiſtat fluvius, nimirum ſi fons ſit in elevatis locis (ut plerique ſunt); alveus autem fluvii parum altior ſit, quam oſtii altitudo. Sic enim profluens aqua primo celeriori curſu, dein magis lento, colligitur in alveo & progreſſu temporis magnus poteſt eſſe fluvius, quia ex oſtio non tantum effluit vel effluxit in prima generatione.

Pro-

## Propositio IV.

*Fluvii admodum augentur à pluviis frequentibus & reſoluta nive, & quidem diverſis anni menſibus & temporibus.*

Ita in Peruviana regione & Chili quidam fluvii ita parvi ſunt, ut nocturno tempore non fluant, ſed tantum de die, quia aqua tunc affluit ex reſoluta in Andibus montibus nive per ſolis calorem. Ita fluvii tam in Orientali quam Occidentali latere procurrentis Africæ, ut in Congo, Angola &c. die majores ſunt, quam nocte. Ita in Indiæ tam Malabarico quam Coromandelio littore. Imo in hiſce regionibus tempore æſtatis fluvii fere exſiccantur, hyeme ſeu pluviali tempore turgent. Sic Wolga menſe Maio & Junio abundat aquis, ut & pulvini & inſulæ tunc tegantur ab aqua, reliquis menſibus pulvini vix tranſitum permittunt navibus onuſtis. Cauſa eſt, quia eo tempore reſolvitur nix in montibus, unde profluunt rivi, qui in Wolgam ſe exonerant plures quam centum. Sic Nilus, Ganges, Indus, &c. augentur ita à pluviis vel nive, ut terras inundent. Diverſo autem tempore fiunt hæc augmenta, quia oriuntur à diverſis cauſis & diverſis locis. Etenim pluviæ quia hyeme frequentiores, ideo hyeme fluvii altiores, niſi alia accederet cauſa à nivium reſolutione, quæ in quibuſdam montibus & locis in vere, aliis in æſtate, aliis intermedio tempore fit. Inde accidit, ut alii fluvii in vere turgeant, quia tunc in montibus, qui rivis illorum fluviorum adjacent, reſolvitur nix; alii in æſtate; & ſic de aliis. Præterea fluvii quidam, præſertim majores, ex remotis locis veniunt, ubi æſtas, cum in loco, per quem fluunt, hyems; atque hæ varietates efficiunt, ut diverſis temporibus turgeant. Plerique tamen fluvii in vere id faciunt, quia tunc in plurimis

rimis

timis locis nives reſolvuntur. Cauſarum varietas explicanda eſt in particulari ſingulorum fluviorum deſcriptione.

De fonte peculiari Japoniæ, qui ſingulis diebus per duas tantum horas fluit, dicemus capit. ſeq.

## Propositio V.

*Unde oriatur aqua, quæ ex fontibus profluit?*

Ita proponimus quæſtionem hanc difficillimam, quæ tamen difficilior apparet, ſicut alii eam proponunt: Unde fluvii generentur? Etenim verſantur nobis tunc ob oculos magni fluvii, Rhenus, Albis, &c. quorum generatio propter aquarum copiam videtur admirabilior quam rivorum. Sed nos in præcedenti & tertia propoſitione docuimus, quod fluviorum aqua partim è pluviis & nivium reſolutione, partim è lacubus, partim ex rivorum & amnium congreſſu oriatur. Itaque non tam de fluviorum ortu, quam fontium origine & perpetuitate quæſtio eſt.

Sunt de ea *variæ Phyſicorum ſententiæ* & Geographorum.

1. *Quidam* exiſtimant, omnem fluviorum & fontium aquam eſſe à pluviis vel reſoluta nive. Indicium ejus eſſe volunt, quod pluviæ & reſolutæ nives admodum augeant fluvios, ut ſæpe extra alveum ſe proferant & inundent regiones: item, quod fluvii admodum decreſcant & quidam minores omnino ſiccentur, ubi longo tempore in æſtate pluviæ non decidunt, propterea quod alveus hiſce ſit minus profundus atque ideo parum aquæ collegerint: illos vero, quibus profundus eſt alveus, non deſinere neque exſiccari in æſtate, propterea quod tantum aquæ ex præcedentibus pluviis & reſolutis nivibus collegerint, ut non poſſit omnis in vaporem tolli niſi diuturno & conſtanti æſtu. 2. quia pauciſſima flumina in illis locis

ubi rarus eſt imber : ut in Africa interiori pauci ſunt fontes.

Sed hæc non ſolvunt quæſtionem, quia non de fluviorum ortu, ſed de fontium tantum aquæ origine debemus quærere. Ideo qui ita dicunt, non conſiderarunt bene ſenſum quæſtionis, ut jam monuimus: quanquam etiam experientia, quam adducunt, non ſit generalis, quia reperiuntur fluvii in locis, ubi raræ pluviæ, nullæ nives, etſi in Peruviana regione & Ægypto verum ſit, quod aſſerunt. Præterea pluvia non ultra decem pedum profunditatem humectat Terram: fontes vero è majori profunditate ſcaturiunt.

2. *Alii exiſtimant*, non eſſe quærendum unde illa fontium aqua oriatur, quoniam aqua ſit elementum, non minus ac terra & aër & ignis, de quorum ortu non quæritur; ſic Seneca diſſerit. Verum enim vero illi autores nodum Gordium Alexandri gladio diſſecant. Non enim quæritur, quomodo exiſtat aqua, ſed quomodo ad loca fontium & non ad alia perveniat. Præterea terra non ita profluit, ſicut fluvii. De aëre vero falſum eſt quod ſtatuunt non eſſe quærendum.

3. *Ariſtotelici ſequuntur opinionem* Præceptoris ſui Ariſtotelis, qui libro 1 de Meteoris toto capite XI multis probare conatur, quod aqua fontium generetur ex aëre in terræ viſceribus contento. Rationes adducit has: 1. Ex aëre ſupra terram exiſtente aquæ generantur, pluviæ nimirum: itaque cum in terræ viſceribus & aër ſit & eadem condenſationis cauſa, nempe frigus, ideo abſurdum eſſe dicit, ſi quis non putet ibi quoque ex aëre aquam fieri. 2. Experientia teſtatur, quod in terra grandiores guttæ ex parvis factæ ſtillent, & ideo fluviorum principia eſſe quaſdam veluti ſcaturigines aquarum, quæ in unam aliquam terræ partem concurrant. Ideo enim, qui aquæ ductus ſtruunt, ſcro-

ſcrobibus atque cuniculis aquam deducere, tanquam ab excelſis ſudante terra ſolent. 3. Quia plurimi fontes, & quidem maximorum fluviorum in locis montanis reperiuntur, pauci in locis planis: quod indicio eſt, aquam fontium ex condenſato aëre eſſe vel vapore, qui aër & vapor verſus altiora loca tendunt, & montana loca ſunt tanquam ſpongia locis incumbentia humilibus. Hæ ſunt Ariſtotelis rationes: quibus ego adjungo aliam non minus validam, nempe aëre nebuloſo vel minus tantum ſereno, ſive aliquantum condenſato, aciduli fontes ſtatim deprehenduntur minus acidi, quod indicium eſt augeri illos ab aëre.

4. *Cardanus* cum aliis cenſet, aquam fontium fieri à rivulis, qui ex aqueis vaporibus tam intra quam extra terram exiſtentibus & condenſatis generati ſint, ſed fontes ſolos vix efficere fluvios, niſi pluviæ vel reſolutæ nives accedant. Rationes ejus ſunt. 1. Si montes mane inviſas, humidos invenies. 2. Fluvii matutino tempore excreſcunt & quidem eo magis, quo fonti propior pars ejus ſit.

Verum perpetuus & conſtans proſilientis ex fontibus aquæ impetus non videtur à tam imbecilli cauſa & inconſtante ortum habere. Neque differt hæc Cardani ſententia multum ab Ariſtotelica, niſi quod Ariſtoteles aërem cum generatione, Cardanus vapores ſine generatione ponit cauſam fontium, & vero exigua eſt inter aërem & vapores differentia.

5. Veteres nonnulli opinati ſunt, pluvias intra terram in cavitatibus coacervari, & deinde tanquam ex alvo prægrandi erumpere, & aut fluvios omnes ex una, aut alium ex alia ſcaturire, nec ullam gigni aquam, ſed quæ hybernis menſibus in hujuſmodi conceptacula collecta fuerit, hanc in

amnium evadere multitudinem arbitrabantur, & ob id majores ſemper hyeme, quam æſtate profluere, & quoſdam perennes eſſe, quoſdam minime. Cauſam eandem addebant, quam in prima opinione propoſuimus. Eam ſententiam rejicit Ariſtoteles, quia plus aquæ in uno anno ex oſtio fluvii effluit, quam ſit moles telluris totius.

6. Ex modernis Philoſophis, ut etiam antiquis, plurimi ſtatuunt, Terram, quicquid aquarum ex oſtiis fluviorum in mare emiſit, rurſus accipere. Occulto enim itinere maris aquam ſubire terras, & in tranſitu per multiplices anfractus terrarum verberatum & per arenas atque argillam colatum deponere ſalſedinem & amaritudinem, & ſic in ſinceram aquam tranſire. Hanc ſententiam ego quoque tueor & veram eſſe exiſtimo, ita tamen ut nec tertio loco, nec primo loco poſitam cauſam excludam. Rationes ſunt hæ: 1. quia plures quam mille fluvii in mare ſe exonerant, & majores ex illis tanta copia, ut aqua illa, quam per totum annum emittunt in mare, ſirperet totam Tellurem, ſicut Wolga in mare Caſpium, & alii. Itaque fieri aliter nequit, quin ex mari aqua in plurima Telluris loca & uſque ad fluviorum fontes emittatur. Niſi enim hoc fieret, ne cogitari quidem poteſt, quomodo mare non augeatur in immenſum, vel cur fontes non deſinant emittere aquam. Neque dicas, vapores tam multos è mari elevari, quantum aquæ mare acceperit à fluviis. Primo enim vapores illos ſola reddit pluvia: deinde falſiſſimum eſt, quod tanta copia vaporum è mari tollatur, quanta generari poſſit ex aqua, quæ ex fluviis in mare influit.

Secundo, probatur hæc ſententia ex eo, quod fontes prope mare ſunt ſalſi vel ſalſiuſculi, & quo propiores mari eo magis plerunque ſalſi, ut in littore

tore Africæ, Indiæ inprimis Coromandelio littore, ubi neque vites creſcunt & omnes ſalſi putei. In urbe Suez, ubi mare rubrum terminatur, omnes putei ſalſi & amari, & quæ à duobus milliaribus petitur aqua, ſalſiuſcula eſt. Sic in multis maris inſulis putei nulli dulces ſed ſalſi ( minus tamen, quam ipſum mare ) reperiuntur, ut in inſula ſancti Vincentii, aliiſque. In Peru humili ſeu littorali regione lacus ſalſi ſunt propter maris viciniam. Imo in locis maritimis Orientalibus nuces quas *Cocos* vocant, ſalſiuſculæ reperiuntur. Quid, quod in locis Mediterraneis ſalſi fontes reperiuntur, ut in Lotharingia, Lunæburgi, Hallæ, &c.?

3. Quia mare per ſubterraneos ductus aquam ſuam emittere manifeſtum eſt ex ſalinis Lunæburgenſibus, Hallenſibus, &c. ubi infra terram reperiuntur illi ductus ſeu fontes pleni aqua ſalſa ſeu marina.

4. Quia ad inſignem profunditatem fodientes, ut etiam in fodinis, copioſam invenimus aquam, cujus nec pluviam nec aërem poſſumus efficientem cauſam ponere.

Quomodo autem ex mari ad loca fontium perveniat aqua ita ut dulcis fiat jam explicavimus, nimirum fundus maris non eſt ubique petroſus & ſaxeus, ſed in plurimis locis arenoſus, limoſus, argillaceus, ſpongioſus, quæ terræ aquam maris imbibunt, ( ſicut videmus id non tantum in terris noſtris, ſed etiam à ſiligine, tritico, hordeo, piſis, caryophyllis fieri ) & per continuationem terræ ad longam à mari diſtantiam paulatim deducunt, ubi tandem guttulæ coëunt præſertim in anguſto loco, ut ſunt montes, & data civitate fontem efficiunt: Quod ſi cavitas illa tecta ſit & clauſa à terra, tunc collecta ita aqua vel aliam viam ubicunque factam ſequitur, & ſic in alio loco fons videtur prorumpere, qui tamen in eo loco non eſt, ſed

bus parvis prodeuntes, & emittit mediocrem fluvium Sueri in lacum Lodoga.

6. Lacus Lodoga, longus triginta, latus quindecim milliaria, accipit fluvium Sueri ex Onega lacu & ab aliis locis plures minores, mediocrem ex lacu Ilmen Moſcoviæ inſigni. Emittit fluvium in ſinum Finnicum.

7. Lacus Oſera accipit Kouſam fluvium & alios, emittit Soſnam, qui in Volgam exit.

8. Enarack lacus vel palus in Lapponia, longus, quadraginta milliaribus, latus quindecim. Accipit fluvium Avilam & alios minores: emittit fluvium Paes in Lappicum mare.

9. Ula lacus in Moſcovia, longus triginta, latus quindecim milliaribus. Habet in medio inſulam ut Zaire lacus. Accipit fluvium, qui per decem lacus tranſit, & emittit inſignem fluvium. Sunt alii non pauci in Moſcovia & Finlandia & Norwegia.

10. In China quatuor inſignes ſunt lacus, qui fluvios accipiunt & varias in partes rurſus diſtribuunt.

11. In Braſilia eodem modo ut China, ſunt lacus Eupana & lacus Puerto de los Reyes, in quo coëunt & permeant fluvii, argenteus & Omaranna.

### Propositio VII.

*Lacus plurimi dulcem aquam continent, pauci ſalſam ſeu marinam.*

Etenim qui vel à pluviis vel à fluviis extiterunt, ut etiam qui ſcaturigines ſuas proprias habent à mari remotiores, illi plerique dulcem præbent cauſam: ſed qui vel ex inundatione maris vel immiſſione maris per certum ductum originem habent, illi ſalſi ſunt, ut etiam quidam qui fontes ſalſæ aquæ in fundo habent. Ita lacus Harlemenſis

& alii

& alii in Hollandia ſalſi ſunt, vel marinam aquam gerunt: reperitur etiam ſalſus in inſula Madagaſcar, in Peru, in Cuba, qui duas leucas in circuitu habet, non procul à mari ſitus, & licet aliquot dulcis aquæ fluvios recipiat, & piſces atque teſtudines alat, tamen ſalſus eſt. Ita lacus Aſphaltites etſi Jordanis dulcem aquam hauriat, tamen dulcis non eſt, ſed emittit adeo fœtidum & virulentum vaporem, ut ager circumjacens ad dimidium milliare ſit ſterilis.

## PROPOSITIO VIII.

*Utrum mare Caſpium ſit lacus an ſinus Oceani?*

Sunt qui mare illud eſſe velint proprie dictum. Mare autem proprie dictum nullum eſt, niſi Oceani pars ſit, hoc eſt, Oceano manifeſto tractu adhæreat. Sed illi per ſubterraneum ductum conjungi cum Oceano volunt. Veteres ſane aperto tractu illud cum Indico Oceano, alii cum Septentrionali conjungi ſcripſerunt, ſed utroſque deceptos fuiſſe, experientia ſatis ſuperque teſtatur. De ſubterraneo ductu incerta res eſt. Videtur autem ex eo probari, quod tot fluvios & quidem multitudine aquarum inſignes recipiat, quam aquæ copiam non poſſet alveus continere, niſi ſubterraneis cavernis & meatibus in Oceanum eam exoneraret. Sed alii aliter illam copiam aquæ abſumi exiſtimant, nimirum non in Oceanum eam penetrare, ſed in vicinos montes, quorum magnus eſt numerus, & omnes fere fontes emittunt. Scaliger quidem aſſeverat cum aliis, Caſpium hoc mare ſubterraneo meatu in pontum Euxinum deferri, ſed nullum indicium ejus affert. Id tamen indicio eſſe poteſt, quod Pontus Euxinus perpetuo emittit aquas per Boſphorum magna copia, quantam copiam à fluviis non accipere quidam putant, ſed per ſubterraneum ductum à mari Caſpio. Mihi

non

non videtur, quod cum mari conjunctionem habeat, & ideo lacum eſſe, & ita potius appellandum, quam mare, exiſtimo. Unde autem primo generatus ſit, major eſt difficultas. Sunt qui multos fontes ſalſos in ejus fundo reperiri teſtantur, & inde ſalſedinem ejus eſſe: aquam vero à multitudine fluviorum, qui in lacum hunc ſeu mare ſe exonerant, eſſe autumant. Sed etſi hæ aquæ ad conſervationem ejus faciant, magis tamen veriſimile eſſe exiſtimo, hoc mare abhinc aliquot annorum myriadibus olim fuiſſe cum ipſo Oceano conjunctum, & varias ob cauſas fretum fuiſſe obſtructum vel terras intercedentes progreſſu temporis generatas fuiſſe, ut in ſeqq. docebimus. Neque dubium eſt, quin pontus Euxinus aliquando propter hanc cauſam futurus ſit lacus, obſtructo Boſphoro.

## PROPOSITIO IX.

*In dato loco lacum efficere, ſi fieri poſſit.*

Fieri id poterit, ſi in vicinia ſit fluvius, vel in ipſo loco fons reperiatur, & locus ſit aliquantum depreſſior, quam vicina loca, etſi in faſtigiis quoque montium lacus parvi fieri poſſint. Excavandus itaque erit locus & terra effodienda, ad tantam profunditatem & amplitudinem, quantam cupimus, atque latera ſeu littus aggeribus, ſi opus videatur, muniendum. Tunc facto ductu ex alveo fluvii aqua immittenda, vel ſi fons in loco illo exiſtens ſufficientem aquæ copiam præbeat, non opus eſt illo ductu.

## PROPOSITIO X.

*Lacum exſiccare ſive tollere.*

Duplici id fieri poterit modo. Primo, ſi fundus illius lacus ſit altior, vel æqualis etiam fere depreſſionis quam vicina loca, facto alveo vel aquæ ductu, effluet aqua ex lacu, & tandem ſiccum fun-

fundum præbebit, adjuvante calore ſolis, & injectis terræ cumulis.

2. Si fundus illius lacus ſit humilior, quam vicina loca, muniendus erit primo aggere in toto circuitu, relictis tantum quibuſdam canalibus ſeu aperturis. Tunc adhibitis moletrinis aquariis aqua expellenda & educenda erit, & deinde fundus terra tegendus & fimo, atque talia ſemina injicienda, quæ celeriter radices agant, ut ſemen ſinapi, braſſicæ. Hoc modo Belgæ optime callent lacus exhaurire & fœcundos fundos agroſque ex illis efficere. Et hoc quo ſcribimus, tempore, de Lacu Harlemenſi exſiccando conſultatio inſtituta fuit aliquoties: quod aliquando ſuſceptum iri non dubito, quandoquidem & multas terras abradit ille lacus, & magnum ex illo exſiccato redundaret in multos lucrum.

### PROPOSITIO XI.

*Paludes duplices ſunt. Quædam uliginoſa & mixta quaſi ſubſtantia ex aqua & terra conſtant, ita ut veſtigia hominum non ferat vel ſuſtineat: alia parva ſtagna vel aquarum collectiones habent, hinc inde parvis terræ ſiccæ extantibus portionibus.*

Prioris generis quæ ſunt, illæ nullos fluvios recipiunt vel emittunt, Germani inferiores vocant *Moerland*, quales paludes in Hollandia, in Brabantia (ubi *de Peel*), in Weſtphalia plurimæ reperiuntur, quibus tamen quædam ſecundæ claſſis admixtæ ſunt. Sed hujus ſecundæ claſſis plurimæ reperiuntur ad origines ſeu fontes fluviorum, unde quidam fontes hoſce ſolent appellare paludes, ut Tanaïs paludes in Moſcovia, Nili. Tales paludes etiam videntur eſſe in provincia Finlandiæ Savolax magno terræ tractu, item Paludes Enarack: Chelonides paludes Africæ, paludes Chaldaïcæ, per quas tranſit Euphrates. Reperiuntur

quoque hæ paludes frequenter in ſylvis & deſertis ericoſis, quoniam pluvia illas terras irrigans & in cavitatibus hinc inde collecta non attolliur à Sole, quoniam folia arborum & erica arcent ejus radios. tales paludes fruticoſæ hinc inde in Germania & Moſcovia conſpiciuntur.

Porro paludes hæ ſecundæ claſſis eodem modo, quo lacus, ſunt quadruplices; quædam & recipiunt & emittunt fluvium, quædam tantum recipiunt, quædam tantum emittunt, reliquæ neque recipiunt neque emittunt. Prioris generis partim ex fontibus ibi occultis & effuſa aqua antequam per certum alveum deduceretur, quando major aquæ copia, quam ut per alveum poſſit educi, generatæ ſunt & conſervantur, quales multæ in Moſcovia & Finlandia: ultimæ ſpeciei paludes à pluviis vel exigua ſcaturigine naſci & conſervari veriſimile eſt.

Paludem Mæotin Ariſtoteles vocat lacum, & quidem rectius.

### Propositio XII.

*Paludes habent terram ſulphuream, bituminoſam & pinguem.*

Id tum ex nigro colore, tum ex ceſpitibus qui ex ea generantur & ignem facile concipiunt, ut in Hollandia aliiſque locis, probatur. Cauſa eſt, quoniam tales ſubſtantiæ & in pluvia & in terra, ubi paludes illæ exiſtunt, continentur. Non tamen omnes paludes tales ſunt: ſed ubi terra eſt petroſa & non mollis, ibi paludes non exiſtunt. Ubi autem mollis terra, ibi ſulphuream & pinguem ſuſtantiam contineri certum eſt.

### Propositio XIII.

*Paludes exſiccare.*

Etſi quædam paludes ingentem habeant profun-

funditatem, tamen non plus requiritur, quam ut ad aliquam profunditatem exſiccetur. Quod efficere poſſumus, 1. Si per aliquem ductum defluere faciamus aquam. 2. Si ubi aliquot hebdomadibus calore Solis aliquantum exſiccatæ ſunt, inſpergamus magnam terræ ſiccæ copiam. 3. Si ignem ſuper illas accendamus. 4. Si allabentem ad illam aquam arceamus, ut pluvias, &c.

## Caput XVI.
## *De Fluviis in genere.*

### Propositio I.

*Complectemur hac Propoſitione definitiones ad hanc doctrinam neceſſarias.*

1. *Fluvius* dicitur aqua à certo Terræ loco fluens verſus alium locum oblonga via & intra alveum. *Alveus* aquæ in Tellure dicitur cavitas illa in qua aqua continetur, quæ magis depreſſa eſt quam aquæ illius littus.

2. *Rivus* dicitur fluvius, qui non habet eam latitudinem, eamque profunditatem, ut navigia parva onerata admittere poſſit. *Amnis*, qui navigia illa admittit. Si vero mediocria navigia vel etiam magna onerata in eo vehi poſſint, dicitur generis vocabulo, Fluvius & Flumen. Eſt autem hæc differentia tantum ſecundum magis & minus. *Torrens* dicitur aqua ex montanis locis cum impetu fluens.

3. *Confluens* dicitur locus, ubi duo fluvii confluunt; Ipſe quoque confluxus ita appellatur. inde Germanicum *Coblentz*.

4. *Brachium* fluvii dicitur fluvius vel rivus, qui ex alio fluvio & alveo fluit. Plerunque tamen ſumitur pro tali brachio, quod minus ſit altera fluvii parte, quæ relinquitur: ſed frequenter tamen brachia etiam dicuntur, quæ à fluvio in duos al-

Et licet Plinius & Cardanus ſcribant, in Nilum nullos influere amnes, tamen experientia contrarium oſtendit illis, qui in Abaſſia peregrinati ſunt.

Propoſitio per exemplorum enumerationem facile probatur.

Fontes rivorum ſeu fluviorum quorundam ſunt in montibus & montanis locis; quorundam in planitie exiſtunt. De fontibus illorum fluviorum, qui è lacubus profluunt, diximus in præcedenti Capite, quod tales fontes in fundo ſeu alveo lacuum exiſtant: Et lacus tales eſſe tanquam ciſternas, & effuſiones circa fontem, antequam certo alveo aqua fluxa vel majori copia. Nimirum fontes alii tecti ſunt terra vel aqua, alii aperti.

Fontes in planitie ſunt rivorum illorum, ex quibus Tanaïs, item ex quibus Albis exiſtit in primo tractu, quibus deinde alii accedunt. Plura exempla facile colliguntur.

Cardanus negat hoſce fontes in planis iſtis locis generari, ſed ex montibus vicinis dirivari ſubterraneo ductu. Ego vero exiſtimo tales fontes primo efficere lacum vel paludes. Nam neque Tanaïs ex fonte videtur profluere, ſed ex palude ſeu lacu minus profundo.

Fontes montani ſunt plurimorum rivorum, ut Rheni, Rhodani, Danubii, Boryſthenis, &c.

E lacubus profluunt, Nilus, Wolga, & fluvius ingens Canadenſis S. Laurentii.

Unus tamen modus eſſe poteſt, quo ex uno fonte magnus exiſtat fluvius, nimirum ſi fons ſit in elevatis locis (ut plerique ſunt); alveus autem fluvii parum altior ſit, quam oſtii altitudo. Sic enim profluens aqua primo celeriori curſu, dein magis lento, colligitur in alveo & progreſſu temporis magnus poteſt eſſe fluvius, quia ex oſtio non tantum effluit vel effluxit in prima generatione.

PRO-

PROPOSITIO IV.

*Fluvii admodum augentur à pluviis frequentibus & reſoluta nive, & quidem diverſis anni menſibus & temporibus.*

Ita in Peruviana regione & Chili quidam fluvii ita parvi ſunt, ut nocturno tempore non fluant, ſed tantum de die, quia aqua tunc affluit ex reſoluta in Andibus montibus nive per ſolis calorem. Ita fluvii tam in Orientali quam Occidentali latere procurrentis Africæ, ut in Congo, Angola &c. die majores ſunt, quam nocte. Ita in Indiæ tam Malabarico quam Coromandelio littore. Imo in hiſce regionibus tempore æſtatis fluvii fere exſiccantur, hyeme ſeu pluviali tempore turgent. Sic Wolga menſe Maio & Junio abundat aquis, ut & pulvini & inſulæ tunc tegantur ab aqua, reliquis menſibus pulvini vix tranſitum permittunt navibus onuſtis. Cauſa eſt, quia eo tempore reſolvitur nix in montibus, unde profluunt rivi, qui in Wolgam ſe exonerant plures quam centum. Sic Nilus, Ganges, Indus, &c. augentur ita à pluviis vel nive, ut terras inundent. Diverſo autem tempore fiunt hæc augmenta, quia oriuntur à diverſis cauſis & diverſis locis. Etenim pluviæ quia hyeme frequentiores, ideo hyeme fluvii altiores, niſi alia accederet cauſa à nivium reſolutione, quæ in quibuſdam montibus & locis in vere, aliis in æſtate, aliis intermedio tempore fit. Inde accidit, ut alii fluvii in vere turgeant, quia tunc in montibus, qui rivis illorum fluviorum adjacent, reſolvitur nix; alii in æſtate; & ſic de aliis. Præterea fluvii quidam, præſertim majores, ex remotis locis veniunt, ubi æſtas, cum in loco, per quem fluunt, hyems; atque hæ varietates efficiunt, ut diverſis temporibus turgeant. Plerique tamen fluvii in vere id faciunt, quia tunc in plurimis

timis locis nives reſolvuntur. Cauſarum varietas explicanda eſt in particulari ſingulorum fluviorum deſcriptione.

De fonte peculiari Japoniæ, qui ſingulis diebus per duas tantum horas fluit, dicemus capit. ſeq.

## P R O P O S I T I O V.

*Unde oriatur aqua, quæ ex fontibus profluit?*

Ita proponimus quæſtionem hanc difficillimam, quæ tamen difficilior apparet, ſicut alii eam proponunt: Unde fluvii generentur? Etenim verſantur nobis tunc ob oculos magni fluvii, Rhenus, Albis, &c. quorum generatio propter aquarum copiam videtur admirabilior quam rivorum. Sed nos in præcedenti & tertia propoſitione docuimus, quod fluviorum aqua partim è pluviis & nivium reſolutione, partim è lacubus, partim ex rivorum & amnium congreſſu oriatur. Itaque non tam de fluviorum ortu, quam fontium origine & perpetuitate quæſtio eſt.

Sunt de ea *variæ Phyſicorum ſententiæ* & Geographorum.

1. *Quidam* exiſtimant, omnem fluviorum & fontium aquam eſſe à pluviis vel reſoluta nive. Indicium ejus eſſe volunt, quod pluviæ & reſolutæ nives admodum augeant fluvios, ut ſæpe extra alveum ſe proferant & inundent regiones: item, quod fluvii admodum decreſcant & quidam minores omnino ſiccentur, ubi longo tempore in æſtate pluviæ non decidunt, propterea quod alveus hiſce ſit minus profundus atque ideo parum aquæ collegerint: illos vero, quibus profundus eſt alveus, non deſinere neque exſiccari in æſtate, propterea quod tantum aquæ ex præcedentibus pluviis & reſolutis nivibus collegerint, ut non poſſit omnis in vaporem tolli niſi diuturno & conſtanti æſtu. 2. quia pauciſſima flumina in illis locis

ubi rarus eſt imber: ut in Africa interiori pauci ſunt fontes.

Sed hæc non ſolvunt quæſtionem, quia non de fluviorum ortu, ſed de fontium tantum aquæ origine debemus quærere. Ideo qui ita dicunt, non conſiderarunt bene ſenſum quæſtionis, ut jam monuimus: quanquam etiam experientia, quam adducunt, non ſit generalis, quia reperiuntur fluvii in locis, ubi raræ pluviæ, nullæ nives, etſi in Peruviana regione & Ægypto verum ſit, quod aſſerunt. Præterea pluvia non ultra decem pedum profunditatem humectat Terram: fontes vero è majori profunditate ſcaturiunt.

2. *Alii exiſtimant*, non eſſe quærendum unde illa fontium aqua oriatur, quoniam aqua ſit elementum, non minus ac terra & aër & ignis, de quorum ortu non quæritur; ſic Seneca diſſerit. Verum enim vero illi autores nodum Gordium Alexandri gladio diſſecant. Non enim quæritur, quomodo exiſtat aqua, ſed quomodo ad loca fontium & non ad alia perveniat. Præterea terra non ita profluit, ſicut fluvii. De aëre vero falſum eſt quod ſtatuunt non eſſe quærendum.

3. *Ariſtotelici ſequuntur opinionem* Præceptoris ſui Ariſtotelis, qui libro 1 de Meteoris toto capite XI multis probare conatur, quod aqua fontium generetur ex aëre in terræ viſceribus contento. Rationes adducit has: 1. Ex aëre ſupra terram exiſtente aquæ generantur, pluviæ nimirum: itaque cum in terræ viſceribus & aër ſit & eadem condenſationis cauſa, nempe frigus, ideo abſurdum eſſe dicit, ſi quis non putet ibi quoque ex aëre aquam fieri. 2. Experientia teſtatur, quod in terra grandiores guttæ ex parvis factæ ſtillent, & ideo fluviorum principia eſſe quaſdam veluti ſcaturigines aquarum, quæ in unam aliquam terræ partem concurrant. Ideo enim, qui aquæ ductus ſtruunt, ſcro-

ſcrobibus atque cuniculis aquam deducere, tanquam ab excelſis ſudante terra ſolent. 3. Quia plurimi fontes, & quidem maximorum fluviorum in locis montanis reperiuntur, pauci in locis planis: quod indicio eſt, aquam fontium ex condenſato aëre eſſe vel vapore, qui aër & vapor verſus altiora loca tendunt, & montana loca ſunt tanquam ſpongia locis incumbentia humilibus. Hæ ſunt Ariſtotelis rationes: quibus ego adjungo aliam non minus validam, nempe aëre nebuloſo vel minus tantum ſereno, ſive aliquantum condenſato, aciduli fontes ſtatim deprehenduntur minus acidi, quod indicium eſt augeri illos ab aëre.

4. *Cardanus* cum aliis cenſet, aquam fontium fieri à rivulis, qui ex aqueis vaporibus tam intra quam extra terram exiſtentibus & condenſatis generati ſint, ſed fontes ſolos vix efficere fluvios, niſi pluviæ vel reſolutæ nives accedant. Rationes ejus ſunt. 1. Si montes mane inviſas, humidos invenies. 2. Fluvii matutino tempore excreſcunt & quidem eo magis, quo fonti propior pars ejus ſit.

Verum perpetuus & conſtans proſilientis ex fontibus aquæ impetus non videtur à tam imbecilli cauſa & inconſtante ortum habere. Neque differt hæc Cardani ſententia multum ab Ariſtotelica, niſi quod Ariſtoteles aërem cum generatione, Cardanus vapores ſine generatione ponit cauſam fontium, & vero exigua eſt inter aërem & vapores differentia.

5. Veteres nonnulli opinati ſunt, pluvias intra terram in cavitatibus coacervari, & deinde tanquam ex alvo prægrandi erumpere, & aut fluvios omnes ex una, aut alium ex alia ſcaturire, nec ullam gigni aquam, ſed quæ hybernis menſibus in hujuſmodi conceptacula collecta fuerit, hanc in

amnium evadere multitudinem arbitrabantur, & ob id majores ſemper hyeme, quam æſtate profluere, & quoſdam perennes eſſe, quoſdam minime. Cauſam eandem addebant, quam in prima opinione propoſuimus. Eam ſententiam rejicit Ariſtoteles, quia plus aquæ in uno anno ex oſtio fluvii effluit, quam ſit moles telluris totius.

6. Ex modernis Philoſophis, ut etiam antiquis, plurimi ſtatuunt, Terram, quicquid aquarum ex oſtiis fluviorum in mare emiſit, rurſus accipere. Occulto enim itinere maris aquam ſubire terras, & in tranſitu per multiplices anfractus terrarum verberatum & per arenas atque argillam colatum deponere ſalſedinem & amaritudinem, & ſic in ſinceram aquam tranſire. Hanc ſententiam ego quoque tueor & veram eſſe exiſtimo, ita tamen ut nec tertio loco, nec primo loco poſitam cauſam excludam. Rationes ſunt hæ: 1. quia plures quam mille fluvii in mare ſe exonerant, & majores ex illis tanta copia, ut aqua illa, quam per totum annum emittunt in mare, ſuperet totam Tellurem, ſicut Wolga in mare Caſpium, & alii. Itaque fieri aliter nequit, quin ex mari aqua in plurima Telluris loca & uſque ad fluviorum fontes emittatur. Niſi enim hoc fieret, ne cogitari quidem poteſt, quomodo mare non augeatur in immenſum, vel cur fontes non deſinant emittere aquam. Neque dicas, vapores tam multos è mari elevari, quantum aquæ mare acceperit à fluviis. Primo enim vapores illos ſola reddit pluvia: deinde falſiſſimum eſt, quod tanta copia vaporum è mari tollatur, quanta generari poſſit ex aqua, quæ ex fluviis in mare influit.

Secundo, probatur hæc ſententia ex eo, quod fontes prope mare ſunt ſalſi vel ſalſiuſculi, & quo propiores mari eo magis plerunque ſalſi, ut in littore

tore Africæ, Indiæ inprimis Coromandelio littore, ubi neque vites creſcunt & omnes ſalſi putei. In urbe Suez, ubi mare rubrum terminatur, omnes putei ſalſi & amari, & quæ à duobus milliaribus petitur aqua, ſalſiuſcula eſt. Sic in multis maris inſulis putei nulli dulces ſed ſalſi (minus tamen, quam ipſum mare) reperiuntur, ut in inſula ſancti Vincentii, aliiſque. In Peru humili ſeu littorali regione lacus ſalſi ſunt propter maris viciniam. Imo in locis maritimis Orientalibus nuces quas *Cocos* vocant, ſalſiuſculæ reperiuntur. Quid, quod in locis Mediterraneis ſalſi fontes reperiuntur, ut in Lotharingia, Lunæburgi, Hallæ, &c.?

3. Quia mare per ſubterraneos ductus aquam ſuam emittere manifeſtum eſt ex ſalinis Lunæburgenſibus, Hallenſibus, &c. ubi infra terram repetiuntur illi ductus ſeu fontes pleni aqua ſalſa ſeu marina.

4. Quia ad inſignem profunditatem fodientes, ut etiam in fodinis, copioſam invenimus aquam, cujus nec pluviam nec aërem poſſumus efficientem cauſam ponere.

Quomodo autem ex mari ad loca fontium perveniat aqua ita ut dulcis fiat jam explicavimus, nimirum fundus maris non eſt ubique petroſus & ſaxeus, ſed in plurimis locis arenoſus, limoſus, argillaceus, ſpongioſus, quæ terræ aquam maris imbibunt, (ſicut videmus id non tantum in terris noſtris, ſed etiam à ſiligine, tritico, hordeo, piſis, caryophyllis fieri) & per continuationem terræ ad longam à mari diſtantiam paulatim deducunt, ubi tandem guttulæ coëunt præſertim in anguſto loco, ut ſunt montes, & data civitate fontem efficiunt: Quod ſi cavitas illa tecta ſit & clauſa à terra, tunc collecta ita aqua vel aliam viam ubicunque factam ſequitur, & ſic in alio loco fons videtur prorumpere, qui tamen in eo loco non eſt, ſed

à priori loco derivatus fluvius ſubterraneo meatu: vel ſi nullam viam circumcirca ſeſe aqua illa cavitatis reperit, neque violentia terram obtegentem poſſit perrumpere, tunc non augetur illa aqua, ſed quæ ad illam tendebat augmentum futura, illa in alium locum avertitur. Ea vero eſt humidorum & liquidorum omnium natura atque proprietas, ut omnes eorum partes & particulæ moveantur verſus eum locum, ubi defluxus fit. Ita ſi vaſculum impleveris aqua vel liquore ut tumor emineat ſupra vaſis labrum, habent quidem tunc omnes aquæ extantis partes æqualem inclinationem & defluendi poteſtatem in vicina labri parte, ſed propter mutuam particularum cohærentiam (cujus cauſa in phyſicis explicatur) ſi in una labri parte defluxus fiat, omnes reliquæ partes deſerunt vicinum labrum & verſus illam labri partem trahuntur, vel ipſæ ſequuntur, ubi defluxus fit. Sic ſi oblongum panis fruſtum immergas una extremitate in aquam vel vinum, videbis aquam ſurſum ferri & non immerſam panis partem etiam humectare. Præterea mare per cavernas ſubit terram, ex quibus cavernis eodem modo prorepere poteſt aqua, niſi evaporationi malis aſcribere, quæ ſurſum feratur, & in anguſto loco coiens guttas.

Verum quia multa ſunt, quæ hanc ſententiam videntur minus veriſimilem reddere, iſta etiam conſiderari debent, ut appareat, non labefactare hæc propoſitam ſententiam.

1. Loca fontium ſunt magis elevata, quam maris eſt ſuperficies, quia pleraque ſunt in montanis locis, ideo non poteſt à mari ad loca illa fluere aqua, quoniam natura aquæ eſt, ut ad loca magis depreſſa vel minus elevata moveatur, non ad altiora, ut patet ex fluviis & Aquilegorum artificiis.

2. Etſi fundus maris ſit argilloſus, limoſus,

arenoſus, ut ita aqua ſeſe inſerat per ejus particulas, tamen ratio ſufficiens non apparet, cur non magis humectet ſubjectam terram & minus altam, quam ut ſurſum ad loca fontium prorepat, præſertim cum hic petroſa & ſaxea ſæpe ſit terra, ut in montibus inſulæ S. Helenæ.

3. Nulla apparet ratio, cur aqua ita à mari prorepens non media via inter mare & fontem prorumpat.

4. In profundiſſimis fodinis non invenitur aqua vel ſaltem pauca, teſte Thurnheuſero.

5. Deberet aqua iſta fontium ſalſa eſſe, quia à mari proficiſcitur. Hæc ſunt præcipua argumenta, quæ propoſitam ſententiam falſitatis arguere videntur. Nam deviora ab aliis allata prætereo, nimirum quod exiſtimant, mare non poſſe ſufficere tot fluviis; deinde quod fluvii nunquam deberent imminui, ſi vera eſſet fluviorum cauſa, quam propoſuimus. Etenim ad hæc duo facilis eſt reſponſio, quoniam mare rurſus accipit aquam è fluviis, quam emiſit in fontes; deinde ad alterum, jam monuimus, non hic eſſe quæſtionem, neque nos iſtud ſtatuere, quod fluviorum aqua omnis ex mari ſit, ſed tantum de fontium aqua, quæ ſola non facit fluvios, ut diximus: & ſimul aſſerimus, quod fontium aqua augeatur à pluviis & madido rore, quoniam hæ terram humectantes repunt vel trahuntur verſus loca fontium, ubi effluxus aquæ fit, quod explicavimus aliis exemplis. Ad quatuor itaque allata argumenta, quæ aliquid momenti habere videntur, nos convertamus.

Primum validiſſimum cenſetur, à multiplici experientia deſumtum: ideo diverſæ à doctis ſunt allatæ & excogitatæ ſolutiones. Primo illi ſe omnium facillime expediunt, qui defendunt, Oceanum eſſe altiorem quam Terras, ſic enim ne-

gant aſſumtionem, & aiunt, hanc ipſam Oceani altitudinem eſſe cauſam fontium, quia fontes ſint minus alti, quam aqua in medio Oceano. Præterea Olearius in Deſcriptione itineris ſui Perſici refert, quod montem, qui mari Caſpio adjacet, conſcenderit, atque aſtrolabio (vel potius geodætico inſtrumento) exploraverit montis elevationem ſupra maris iſtius ſuperficiem, deprehendiſſe autem nullam, ſed maris extremam ſuperficiem in Horizontali linea viſam eſſe, imo aliquantum elevatam ſupra illam, ut ita maris iſtius tumor aliquantum altior deprehenſus ſit, quam montis vertex, in quo obſervationem inſtituit. Verumenimvero hæc ſolutio non poteſt admitti, quia capite XIII oſtendimus, quod Oceani aqua non ſit altior quam Terræ montes & littora, atque id frequentes obſervationes Mathematicorum in littoribus vel turribus factæ teſtantur. Ad Olearii obſervationem quod attinet, ea non parum difficultatis hic facere videtur. Namque mare Caſpium non eſſe altius, quam Terras vicinas, multo minus quam montes, id ex eo colligitur, quod plurimi fluvii ſe in illud exonerant. Dicendum itaque videtur, refractionem turbaſſe Olearii obſervationem & feciſſe, ut aqua Oceani altior appareret, quam revera eſſet: & fortaſſe fluctus maris auxerunt hanc cauſam, & mons, quem conſcendit, minus altus fuit.

Hujus itaque ſolutionis debilitate perſpecta, alii adducunt hanc, quod aquæ naturalis locus ſit circa Terram, & ideo debere illam totam terram tegere, quoniam eſt levior quam terra. Quoniam autem à naturali hoc loco impeditur propter extantes terræ montes, monticulos, & altitudinem terræ aſſurgentem verſus loca Mediterranea, ideo illam Oceani partem, quæ ibi eſſe debebat ubi montes & elevatæ Terræ partes ſunt, cum non ſit in ſuo

in ſuo loco naturali, premere aquam ſubjectam, quæ quidem in naturali ſuo loco eſt, ſed ab imminente aqua, quæ non eſt in naturali loco, pellitur vel premitur ad fundum, ubi cum non inveniat viam neque cedere poſſit, abit verſus latera & montium radices ſubit, ubi collecta tanquam in aliqua ciſterna exprimitur à premente Oceani aqua verſus montis verticem, non aliter ac ſi in cantharum, cui à latere tubulus eſt vel emiſſorium (ad fundum canthari pertingens), ex quo aqua, vinum vel cereviſia in vitra infundimus, ſi, inquam, in cantharum talem plenum liquore vel ſemiplenum immittamus lapidem, liquor exſilit è tubuli orificio. Hæc Scaligeri eſt ſubtilitas: Sed nimis profecto craſſa. Etenim non ita è radicibus montanorum locorum expellitur aqua verſus verticem, quia & experientia in foſſis contrarium teſtatur; & ſi ita fieret, falſa eſſe deberet fontium omnium aqua: præterea falſum eſt, quod aſſumit, aquæ partem non eſſe in naturali ſuo loco, & ideo premere ſubjectam partem. Etenim illud gratis ſumitur & contra experientiam, quoniam aqua non premit ſubjectam partem, niſi cum altior eſt, quam vicina aqua, & ideo ubi ſuperficies Oceani ſphærica eſt, quieſcit: quod ſi motus aliquis fieret à preſſura, is ad littora maris aquam detruderet, ubi laxior locus eſt, non per terræ parvas cavernas. Per magnas quidem cavernas è fundo maris influere aquam certum eſt; ſed eæ non efficiunt fontem dulcem, quia ſalſedinem aquæ non tollunt.

Ego veram argumenti ſolutionem non difficilem eſſe exiſtimo, ſi conſideremus, quomodo aqua ad fontem perveniat, nimirum non per aliquem alveum vel tubulum ex alveo maris vel pede montis (ſic enim ſalſedinem retineret) ſed per continuam aquearum particularum progreſſionem

nem

nem vel reptionem ( ut ita dicam ) in materia terreſtri ad loca vicina fonti, ubi demum in guttas colligitur propter cavitatem & continuam ſucceſſionem aquæ, atque ſic fontem efficit. Hoc enim in effoſſa ad inſignem profunditatem terra deprehendimus, quod hinc inde guttulæ aquæ conſiſtant, & à vicinis premantur, ut exiguus rivulus fiat, quos vocant venas aquæ (*aderen*) quales rivuli ſi plures in unam cavitatem congrediantur, fontem efficiunt,id quod optime norunt qui aquæ ductus vel fontem efficere aut puteum callent. In puteis enim colligitur aqua ex multis guttulis,quæ in fundo putei ex vicina terra coëunt: & qui aquæ ductus ſtruunt, ſcrobibus atque cuniculis aquas deducunt in unum locum, ut ita ab excelſis locis guttulæ decidant in cavitatem.

Si objicias, fontes multos inter media ſaxa ſcaturire, per quod non ſit veriſimile aqueas particulas ita prorepſiſſe; ad id reſpondeo, hoc ipſum confirmare ſententiam noſtram. Etenim illa ſaxa non à vertice montis uſque ad pedem montis pertingunt (ſaltem in illis montibus, ubi fontes reperiuntur), ſed tantum ſuperficiem montis & aliquam exiguam profunditatem occupant, intus vero terra montis mollior eſt, vel minus ſaxea, vel talis ſaltem, ut aquam recipiat & attrahat; ideoque ubi penetrando ad ſaxeam partem pervenitur, quia penetrare amplius non poteſt, ibi ſiſtitur & in guttas colligitur, efficitque fontem inter ſaxeas partes prorumpentem, nimirum ſi via concedatur. Et montes petraſque inſulæ S. Helenæ & fere omnium inſularum non eſſe intus ita petroſas & duras colligitur ex eo, quod omnes fere illi montes aliquando arſerint vel ſaltem fumaverint, quod ex cinerea terra, item ex ſulphure, quod in illis locis reperitur, colligitur. Adde, quod jam in ſuperioribus monuimus, aquæ fontem non

ſemper

ſemper ibi eſſe, ubi eſſe videtur, ſed ex altiori loco per ſubterraneum ductum ad fontem meare, & ita efficere ut aqua proſiliat cum aliquo impetu, quod in plurimis fontibus fieri exiſtimo. Et magis perſuademur, ſi conſideremus, ignem quoque deorſum moveri propter materiæ continuationem, cum revera, ſi liber ſit, ſurſum tendat. Ita ſi oblongi ferri extremitatem admoveas igni, penetrabit hic per totum ferrum uſque ad alteram extremitatem, etſi hæc extremitas altera non ſurſum, ſed deorſum vergat.

Sic itaque primum argumentum, quod fontanæ aquæ originem à mari impugnabat, ſufficienter diſſolvimus. Ad ſecundum reſpondeo, cauſam dari poſſe, cur aqua maris non tam penetret & repat in terram verſus centrum, quam verſus montes, nimirum, quod ibi terra ſit magis dura & metallica, id quod experientia teſtatur: ubi vero non eſt ita dura, ibi fit penetratio aquæ, & ideo etiam infra fundum maris intra terram verſus centrum, ubi cavitas aliqua eſt, fluvios reperiri vel ſaltem dulces aut ſalſos lacus non negamus. Sed quia paucæ tales cavitates ſunt, & ubique fere terra metallica & dura infra fundum maris, ideo non poteſt imbibere continue aquam, ſed ubi ſaturata eſt, ceſſat amplius imbibere, neque plus recipit. Tunc itaque repit aqua verſus altiora loca. Ad quod promovendum veriſimile eſt, quod multum faciat mutatio altitudinis maris, modo in hac modo in illa parte propter fluctus & tempeſtates. Etenim aqua altior facta magis premit aquam & promovet ejus ingreſſum per terras ad fontes. Cumque ſingulis diebus non tantum à tempeſtatibus, ſed etiam à fluxu & refluxu augeatur altitudo maris & minuatur in partibus Oceani, ideo talis preſſura ſingulis diebus fit: ſed dubito an hæc cauſa multum efficere poſſit.

Ad

Ad tertium argumentum dico, rationem eſſe diſpoſitionem locorum & ipſius terræ, atque ut dixi, quod humor movetur & repit verſus eam partem, ubi effluxus fit: neque opus eſſe puto prolixiori explicatione.

Quartum vero argumentum à ſalſedine deſumtum difficiliorem habet ſolutionem, quia per ſolam tranſcolationem non videtur poſſe tolli ſalſedo. Etenim ſalſedo aquæ conſiſtit in duplici ſale (quod Ariſtotelici non animadverterunt) quorum unum Chymici apte vocant fixum, alterum volatile. Et fixum quidem ſal ſeparari poteſt à marina aqua tam per tranſcolationem continuam, quam per coctionem ſive deſtillationem aquæ: ſed volatile ſal quia ſpirituoſum eſt ſtatim attollitur cum ipſa aqua, neque per deſtillationem utut frequentem & ſæpius repetitam hactenus quidem ſeparari potuit per artem aqua dulcis. Itaque difficile eſt, dare modum, quo volatilis hicce ſalſus ſpiritus in via inter mare & fontem ſeparetur ab aqua marina. Sed interim pro ſolutione omnino ſufficiunt hæc. 1. Etſi nobis nondum innotuerit artificium & modus, quo ſalſedo iſta volatilis ſeparetur ab aqua marina, non ideo negandum eſt, ſeparari poſſe, quandoquidem deprehendimus à Natura illum ſeparari; nimirum pluviæ in medio Oceano dulces decidunt, quæ tamen generata fuit è vaporibus à mari ſublatis. 2. Particulæ illæ marinæ aquæ terram penetrantes, antequam ad fontem confluant, miſcentur hinc inde cum aliis humoribus dulcibus ex pluvia vel vapore ibi ortis, atque ſic parva illa ſalſedo, quam adhuc habebant, omnino inſenſilis redditur. 3. Non verum eſt, quod in omnibus fontibus ſalſedo omnino inſenſilis ſit, quia quidam fontes ſalſi ſunt, ut antea diximus & exemplis probavimus, quidam ſalſiuſculi, ut duobus milliaribus ab urbe Suez, & locis

minus

minus à mari remotis. Longa itaque tranſcolatione & evaporatione lentiſſima opus eſt ad ſeparandam aquam à ſale volatili, atque hoc modo etiam per artificia efficimus aquam marinam minus ſalſam, atque talis quoque pluvialis aquæ generatio eſt, quæ ideo ſalſa non eſt, vel ſaltem minus. Namque in mari interdum ſalſiuſculas cadere pluvias certum eſt.

*Fontium itaque aqua partim à mari vel ſubterraneis aquis, partim à pluviis & rore terram humectantibus oritur. Fluviorum autem aqua partim ex fontibus, partim ex pluviis & nive oritur.*

## Propositio VI.

*Fluvii quidam in medio itinere ſub terram ſe condunt, atque alio loco rurſus egrediuntur tanquam novi fluvii.*

Sunt autem celebrati hi. 1. Niger fluvius Africæ, quem quidam Coſmographi ſubterraneo ductu volunt ex Nilo derivari, quoniam eodem modo & tempore exundat atque Nilus, neque alia ejus exundationis cauſa apparet. Ipſe Niger occurrens montibus Nubiæ conditur ſub illis, & ex altera montium plaga Occidentali egreditur.

2. Tigris in Meſopotamia tranſvectus lacum Arethuſam occurrens monti Tauro in ſpecu mergitur, & à latere altero ejus profluit. Deinde poſtquam tranſiit lacum Thoſpitem, rurſus in ſubterraneos cuniculos mergitur, & poſt ſex circiter Germanica milliaria demum prorumpit. Olearii tamen Tabula non exhibet haſce latebras.

3. Circa Arcadiam in Peloponneſo plurimos tales rivos fuiſſe ſcribit Ariſtoteles, lib. 1 Meteor. cap. xi. Quod etiam Poëtæ verſus teſtantur, in quibus Lycus & Eraſinus nominantur:

*Sic ubi terreno Lycus eſt epotus hiatu,*
*Exiſtit procul hinc, alioque renaſcitur ore.*

Sic

*Sic modo combibitur, tacito modo gurgite lapſus*
*Redditur Argolicis ingens Eraſinus in undis.*

4. Alpheus Achaiæ fluvius à terra abſorbetur. Eum Græci ſcribunt ſub mare & infra terram agere curſum uſque in Siciliam, ubi in Syracuſano littore emergere eum volunt atque illum eſſe, qui in Sicilia Arethuſa dicitur. Hoc autem ex illo inprimis collegerunt, quod Arethuſa in Sicilia, quinta quaque æſtate ſtercora pecudum ejiciebat eo tempore, cum in Achaia Olympia celebrarentur & mactatarum victimarum ſtercus in Alpheum conjiceretur. Secundo itaque flumine delatum in Sicilia ejiciebatur.

5. Guadiana fluvius inter Luſitaniam & Bæticam, olim Anas dictus, totus ad oppidum Medelinam cuniculo ſe condit & poſt octavum circiter milliare Germanicum renaſcitur.

6. Dan fluvius (qui cum fluvio Jor confluens facit Jordanum) prorumpit aliquot milliaribus à fonte ſuo Phiala. In hunc enim conjectæ paleæ redduntur vel prorumpunt in apparenti fonte vel proruptione ipſius Dan fluvii.

Plinius atque alii ſcripſere, Nilum quoque aliquoties in via terras ſubire; ſed experientia oſtendit, illum in toto itinere conſpicuum manere. Sic Ariſtoteles atque alii Padum vel Eridanum celebrem Italiæ fluvium occultari ſub terram aliquo intervallo ſcripſerunt, ſed experientia contrarium docet.

Cauſa autem, cur fluvii iſti ſe condant ſub terram, & rurſus emergant, eſt 1. obſtaculum loci magis elevati, quam alveus fluvii. 2. Cavitas ſub illa terra forte exiſtens, vel inconſtans materia, quæ facile cedat fluvio allabenti.

Sunt etiam alii qui ſeſe condunt ſub terram, ſed non iterum emergunt, ut in ſequentibus dicemus.

PRO-

PROPOSITIO VII.

*Fluvii magni, & mediocres plerique, ut etiam minorum magna pars, exonerant ſe in mare, vel lacum. Et locus, ubi hæc exoneratio fit, dicitur Oſtium fluvii. Quidam fluvii unum, quidam tria, quidam plurima oſtia habent. Quidam ex mediocribus & minoribus exonerant ſe in majores fluvios. Reliqui vel ſtagnant vel à terra abſorbentur.*

De majoribus fluviis res manifeſta eſt exemplo Rheni, Albis, Danubii, Wolgæ, &c. Etenim Danubius 7 oſtiis in Pontum Euxinum evolvitur; Wolgæ ad minimum ſeptuaginta numerantur oſtia, Nilus ſeptem, & ubi exundat plura.

Cauſa, cur majores fluvii in mare ſe exonerent, eſt aquæ copia & vehemens latio. Cur autem plura oſtia, quam unum, habeant, cauſa duplex eſt. 1. Copia aquæ. 2. Pulvinorum in oſtiis generatio, qui progreſſu temporis ita augentur, ut pars terræ vel inſulæ fiant. atque ita efficiunt, ut fluvius allapſus in duos ramos dividatur, & cum tales pulvini plurimi generentur, plurimos in ramos dividitur fluvius, ſive unum oſtium in plura. Sed plerunque tunc oſtia proferuntur & mare à terra recedit.

Sane Nilum uno tantum oſtio olim in mare ſe immiſiſſe teſtantur Veteres, quod oſtium Canobicum appellarunt. Hiſce duabus cauſis tertia adjungi poteſt, nempe humana induſtria. Etenim homines ex fluvio aliquo ſæpe ductus aquarum derivant, atque illis in mare viam ſeu alveum parant, partim ad irrigandos agros, partim ad navigationis commoditatem, qui aquæ ductus progreſſu temporis ab aquarum impetu majores fiunt. Ideo veteres ſcribunt, neque id ſine veriſimili ratione, quod omnia Nili oſtia, excepto uno Canobico, ſint facta ab hominibus. De hoc plenius in

ſequenti Propoſitione agetur, ubi etiam explicabitur, Quomodo factum ſit, ut unus fluvius in alterius alveum fluat.

Wolchda in Moſcovia (non Wolga) oritur ex lacu, & in alium lacum ſe exonerat.

Fluvii, ſeu rivi, qui neque in mare neque in alios fluvios ſe exonerant ſunt vel brachia ſeu rami aliorum fluviorum, vel peculiares fluvii. Rami qui ſunt aliorum fluviorum, eos veriſimile eſt ſtagnare neque ſubire terras. Cauſa autem cur non ad mare tendant, duplex eſt. 1. Quia alveus minus altus eſt, & ideo non multum aquæ habent. 2. Durior terra impedit progreſſum. 3. Multi ex illis manu facti ſunt ad irrigandos agros & faciliorem aquæ uſum. 4. Oſtium obſtructum eſt, nempe mari recedente & terra aucta aut in mare promota, vel pulvini in alveo generati ita aucti ſunt, ut aquam non admittant, ſed repellant verſus fontem vel locum, unde affluxit. Ita ramus Rheni, qui olim ſe exonerabat in mare Belgicum prope Cattorum vicum vel arcem Brittanicam, hodie ſtagnat mediâ inter Leydam & Cattorum vicum viâ.

Peculiares vero fluvii, qui neque in mare neque in alios fluvios ſe exonerant, ſed in terra orti à terra abſorberi videntur, pauci ſunt & admodum parvi, ut qui ex montanis Peruvianis & Indiæ & Africæ profluunt, in arenoſum ſolum abſorbentur vel conduntur infra arenas. Sic ad Meten (eſt vicus ante ſinum Arabicum) reperitur amnis alveo glareoſo. Sub eam glaream in æſtate latices tacito curſu ita ſe condunt, ut nihil humoris in ſummo prorſus appareat. Quod ſi non concedatur illis rivis via ſub terra, efficiunt paludes & lacus parvos. Sunt tamen aliqui adeo lenta ſcaturigine, ut per exhalationem tantum ſeparetur fere, quantum à ſcaturigine accipiunt, atque ita in terra ſiſtuntur, neque

neque lacus efficiunt, neque abſorbentur: ut in Moſcovia rivus Conitra, Salle, Mareſſa, Jeleeſa, atque alii. Vide Mappam magnam Arctoi Orbis editam ab Hondio.

## Propositio VIII.

*Utrum via vel alveus, quo fluvii decurrunt, ſit ab hominum induſtria an à natura factus?*

Veriſimile eſt, eorum fluviorum, qui non cum ipſa Terra generati ſunt, alveos, manu factos eſſe, haſce ob cauſas. 1. Quia experientia teſtatur, cum novi fontes ſcaturiunt, aquam profluentem non facere ſibi certum alveum, ſed per adjacentem agrum ſe expandere, adeoque ſi fluere debeat, opus eſſe hominum adjumento ad excavandum alveum. 2. Quia multos alveos ab hominibus factos eſſe conſtat. Sic Chinenſes alveum fecerunt, quo ex flavo fluvio aqua currit in alium fluvium. *Alia* exempla minus celebria omitto, quia ſatis ſuperque nota. 3. Quia lacus & paludes id confirmant, quales reperiuntur circa fontes plurimorum fluviorum in planitie exiſtentes, ut ſunt illi lacus ſeu paludes ex quibus Nilus, Tanaïs, Wolga & alii profluunt. Quos lacus generatos eſſe & conſervari ab effuſione aquæ ex fonte circumcirca facta, non eſt quod dubitemus: atque ideo homines, ut agros à tali aqua defenderent, certum alveum feciſſe, in quo deflueret & agros deſereret. Idem de fluviis, quorum fontes in montibus ſunt, intelligendum eſt.

Huic quæſtioni vicina eſt illa: An fluvii, qui in alios ſe exonerant, vel congrediuntur, ſuo motu illam viam fecerint, an ab hominibus in illos alveo facto deducti? Poſterius magis veriſimile eſt ob cauſas modo dictas. Idem quoque de ramis fluviorum & circumductibus, quibus inſulæ fiunt in Tanaï, Wolga, intelligendum eſt. Sic Euphra-

tis

tis unum brachium per Chaldaïcas paludes tranſiens olim evolvebatur in mare, poſtea ab incolis ad agros rigandos multis alveis & ductibus ex eo factis iter deſeruit, neque mare petit, oſtio præcluſo, ſed aqua partim in ductibus aquæ factis abſumitur, partim in alterum brachium avertitur, quod in Tigrim ſe exonerat. Atque ita quoque cum aliis fluviis res videtur ſe habere, quos hodie non ad mare exire, ſed ſtagnare videmus. Veriſimile eſt, eos olim in mare ſe exoneraſſe.

## PROPOSITIO IX.

*Cur nulli fluvii ſalſi reperiantur, cum fontes ſalſi multis in locis ſint?*

Cauſa eſt, quia homines non opus habent aqua ſalſa, & ideo non faciunt alveum, quo fontis ſalſi aqua fluat, quoniam minori compendio ſal ſibi comparare queunt. Si autem ab illis ſalſis fontibus alveus aptus pararetur, haberemus ſalſos fluvios vel rivulos, quales in ſalinis Lunæburgenſibus & Hallenſibus ſub terram habentur. Neque dubitandum eſt, quin ſub terram multi ſalſi amnes labantur à ſuis fontibus.

## PROPOSITIO X.

*Alvei fluviorum quo fontibus ſunt propiores, eo ſunt altiores; & quo oſtiis fluviorum ſeu mari propiores, eo magis depreſſi, ut plurimum.*

In quibuſdam vero alveis partes quædam remotiores à fonte ſunt altiores parte magis vicina fonti, nempe vel ob colles & valles ut ita dicam exiſtentes in alveis, vel ob voragines. Nulla tamen alvei pars fonte altior eſt.

Cauſa ſeu ratio Propoſitionis manifeſta eſt, quia aqua non fluit niſi à loco altiori ad humiliorem, & ideo quævis alvei pars (inprimis oſtium fluvii) eſt humilior fonte: alias enim verſus fontem refluerct

flueret aqua. Quod autem decreſcat elevatio alvei uſque ad oſtium, id de plurimis ſaltem alvei partibus verum eſt. Quia enim hinc inde reperiuntur in alveis voragines, depreſſa magis loca, & contra, pulvini, monticuli; inde fit ut una alvei pars, etſi à fonte remotior, ſit altior quam pars alvei quæ fonti propior, & nihilominus ab hac ad iſtam fluit aqua, quoniam ea copia aquæ influit in depreſſa loca, ut ſuperficies ejus altior fiat quam monticuli aut pulvini vicini, ſive vicinæ partes, quæ verſus oſtium jacent magis elevatæ.

Et vix ullus fluvius reperitur, cujus alveus non habeat haſce inæqualitates, inprimis in Nilo & Wolga abundant pulvini.

Atque ubi ex altiori loco ad magis depreſſam alvei partem aqua decidit, ſi magna ſit depreſſio, dicitur is locus Cataracta fluvii, ubi cum impetu & celeritate fluvius deorſum ruit. Tales Cataractas habent majores fluvii, inprimis Nilus.

Etenim Nilus duobus alvei locis inter montes tanto impetu & fragore decidit, ut accolæ ſurdaſtri eſſe dicantur. Wolgda quoque parvus Moſcoviæ fluvius ( non Wolga ) duas habet Cataractas prope Ladogam.

Ita Zaire fluvius in Congo ſex milliaribus à littore Cataractam habet ubi de monte decidit. Rhenus ad Bilefeldam, & ad Scaffuſiam ingenti fragore. Cæterum Hydragogi obſervarunt, ſi alvei fundus in ducentis paſſibus deprimatur uno paſſu, eum vix navigabilem eſſe propter celeritatem. Cum itaque omnes fluvii ſint navigabiles, colligimus, quod non major ſit alveorum depreſſio, quam uno paſſu in ducentis. Sed particulares Cataractæ & voragines excipiuntur. Vocatur autem depreſſio hæc unius alvei partis infra aliam partem, libramentum. Et depreſſio oſtiorum fluvii infra fontis locum, dicitur Libramentum fluvii.

## Propositio XI.

*Cur fluvii in una ſui parte majorem habent vel acquirunt latitudinem, quam in alia parte?*

Cauſæ quatuor ſunt. 1. Si ripa ſeu littus in iſta parte ſit humilius, quam in hac. 2. Si terra littoris minus dura ſit & cohærens, ut non ſatis reſiſtat violento fluvii acceſſui, qui interdum vel à ventis vel ab aquæ copia oritur. 3. Si alveus in illa parte minus profundus vel excavatus ſit, vel pulvinos habeat. 4. Si à cataracta aliqua deſluat in illam partem.

## Propositio XII.

*Fluviorum alvei fiunt magis vel minus depreſſi, modo in hac, modo in iſta parte.*

Minus depreſſi vel altiores & minus cavi evadunt, 1. Si pulvini generentur. 2. Si fluvius ab ea parte fiat latior. 3. Si fluxus minus celer fiat.

Augetur depreſſio ſeu cavitas alvei, ſi celer ſit & vehemens fluxus fluvii, præcipue à Cataracta aliqua, vel inter anguſtias littoris, inprimis ſi fundus conſtet terra minus cohærente.

## Propositio XIII.

*Cur fluvii quidam celeri curſu, quidam tardiuſculo progrediuntur? Et, cur unus idemque fluvius in uno loco celeri, in altero tardo curſu fertur, quod in Rheno multis locis obſervatur?*

Cauſæ ſunt, 1. Fontis altitudo. 2. Incrementum declivitatis ſeu depreſſionis in partibus alvei vel fundi (inprimis in oſtio). Etenim ſi fundus in ducentis paſſibus deprimatur uno paſſu, obſervarunt Hydragogi, in eo alveo aquam ita celeriter & rapide moveri, ut non ſine periculo navigetur. Ubi itaque Cataractæ ſunt, ibi celerrime ruunt fluvii. Et ideò torrentes ita rapide feruntur, quia à mon-

à montibus defluunt. 3. Anguſtia alvei & profunditas cum aquæ copia, ut cum inter duos montes vel procurrentes terras fluvius tranſit.

Celeritate curſus celebres ſunt fluvii, Tigris, Indus, Danubius, Yrtiis in Siberia, Malmiſtra in Cilicia, qui cum tanto fragore fluit, ut è longa diſtantia audiatur.

### Propositio XIV.

Oſtia fluviorum eo facilius obſtruuntur, quo latiora ſunt, & quo altiora vel minus depreſſa, & quo aquæ fluvii copia minor, minuſque celer & vehemens fluxus. Etenim hæ cauſæ faciunt, ut minori impetu feratur fluvius, neque protrudat materiam terreſtrem quæ in oſtiis colligitur, ſed potius ſubſidere eam patiatur.

### Propositio XV.

*Fluvii pauci directo curſu à fonte ad oſtium feruntur, plerique plagas diverſas in fluxu petunt, quidam plurimis curvaturis fluunt.*

Cauſa eſſe videtur partim hominum induſtria, partim aquæ motus, partim objecti in directo curſu pulvini.

Flexuoſi fluvii ſunt, 1. Rio de Orellana in Braſilia, innumeras curvaturas faciens, ita ut mille & quingentarum leucarum cenſeatur ejus iter ſeu alveus, cum directa linea à fonte ad oſtium æſtimetur tantum ſeptingentis.

2. Fluvius des Madres in Natolia, cujus curvaturæ numerantur ſexcentæ.

3. Fluvius Toera in Siberia oriens tam crebris & flexuoſis curvaturis fluit, ut Ruſſi & Siberienſes cum in eo navigant, frequenter naviculam & onera per terram ab una curvatura ad aliam portent ad vitanda magna diſpendia.

PROPOSITIO XVI.

*Utrum lacus, per quos quidam fluvii videntur tranſire* (ſive ingredi in eos & egredi) *ſint effecti à fluviis, an vero ſuas ſcaturigines peculiares habeant, & fluviorum aquam augeant?* item, an fluvius prodiens è lacu ſit idem cum eo, qui influit? Non omnes fluvii habent lacus tales, ſed quidam tantum. Nubia Africæ fluvius numerat quinque, Niger fluvius quatuor, Rhodanus Lemanum lacum, &c.

De lacubus hiſce jam in præcedenti capite diximus, nimirum conferendum eſſe fluvium ingredientem cum eo, qui egreditur. Si is, qui egreditur, major eſt illo qui ingreditur, erunt in fundo iſtius lacus peculiares ſcaturigines, quæ lacum efficiant: ſi minor vel ſaltem non major egreditur, factus eſt is lacus & conſervatur à fluvio ingrediente, & cauſa ſive origo illius generationis fuit alvei latitudo & cavitas ſeu depreſſio. Et poteſt ex quovis fluvio lacus effici, ut in præced. capite diximus.

Et ſi egrediens fluvius ſit in directa circiter linea ſitus cum ingrediente, unus idemque fluvius ſive unius fluvii partes erunt cenſendi duo illi fluvii, nempe cum egrediens major eſt ingreſſo; nam ſi minor ſit vel non major, non puto quærendum eſſe vel dubitandum, an egrediens idem ſit cum ingrediente.

Accedunt in quibuſdam alia indicia. Ut Rhodanus Lemanum lacum ingreditur atque rurſus egreditur, neque tamen efficit illum lacum, quod colligitur præter alia ex colore, quem fluvius hic diverſum gerit à colore lacus. Neque Rhenus ullum lacum efficit, ſed à pullulantibus ſubtus terram aquis producitur & conſervatur. Non tamen hæc tanquam indubitata propono.

PRO-

## Propositio XVII.

*Fluvii plerique eo latiores fiunt, quo oſtio propiores, vel à fonte remotiores, atque in oſtiu maxima eſt latitudo.*

Cauſa eſt, 1. Quia alii fluvii ingrediuntur eum, qui in mare ſe exonerat, atque ita copia aquæ augetur. 2. Quia alveus minus deprimitur in partibus oſtio propioribus. 3. Quia vento è mari ſpirante fluvii aqua repellitur ab oſtio verſus fontem, qui impetus tantum in partibus oſtio propinquis, non in remotis & fonti vicinis ſentitur. 4. Ipſum mare vento tali ſpirante, oſtium ingreditur, & vehementi agitatione amplius & latius illud reddit.

Atque eo majora & latiora ſunt oſtia in magnis fluviis, quo pauciora. Maxima oſtia ſunt fluviorum, Maragnon in Braſilia, Laurentii in Canada, Zaire in Africa, fluvii argentei in Braſilia. Etenim hic in mare fertur oſtio quadraginta leucarum, ut quidam annotarunt, ſed alii viginti tamen leucas ponunt, & puto illos, qui quadraginta ſcribunt, reliqua oſtia iſtius fluvii ſimul comprehendiſſe. Zaire vero oſtium viginti octo milliarium eſſe ſcribunt, qui in Congo fuerunt. Et fluvii hi tam patulis oſtiis copioſam aquam effundentes vincunt ſive delent & ſaporem ſalſum maris & motum verſus littora, idque uſque ad decem vel duodecim milliaria in mari.

## Propositio XVIII.

*Aqua fluviorum multas particulas variorum metallorum, mineralium, arenarum, oleoſorum ſeu pinguium corporum ſecum defert.*

Ita quidam fluvii ſunt auriferi, qui deferunt arenulas, quibus grana auri ſunt admixta, quales ſunt, 1. In Japonia. 2. In inſulis Lequeo non

procul à Japonia. 3. Rivus, Arroë dictus in Africa, qui ſcaturit in Monomotapa è radicibus montium Lunæ, in quibus auriferæ fodinæ, & fluit in Magnicen Soffalæ fluvium. 4. In Guinea, ubi Nigritæ grana hæc ſeparant ab arena & Europæis nautis (qui ob ſolius auri mercaturam iſtuc navigant) vendunt ſeu commutant cum Europæis mercibus. Interdum afferunt cum ipſis arenulis. Vocant *grângold*: eſtque optimum neque indiget depuratione. 5. In rivis circa urbem Mexico etiam grana auri colliguntur, præſertim poſt pluvias, ſeu imbres, quod de omnibus hiſce rivis intelligendum eſt. Namque extra imbrium tempus vix vel parum admodum reperitur. 6. In Peru. 7. In Sumatra. 8. In Cuba. 9. In Hiſpaniola & quibuſdam adjacentibus inſulis. 10. In Guiana Americæ provincia. 11. In Caribanæ rivis magna grana reperiuntur poſt imbres: incolæ prætendunt reticula hinc inde fluenti aquæ, & dein ab arena facili negotio ſeparant. 12. Plurimi rivi & fontes ſunt in regionibus circa Alpes Germaniæ inprimis in provincia Tirol, ex quorum aqua aurum & argentum elicitur, etſi nulla grana in eis ſint conſpicua: quia particulas vehunt admodum exiguas, ſive atomos. Rhenus quoque auriferum lutum vehit in plurimis locis, ut etiam Albis. Olim Tagus Hiſpaniæ fluvius admodum celebris erat propter granula auri in eo reperta, ſed hodie nihil amplius largitur, neque memini de ullo Europæo rivo tales divitias prædicari. In Haſſia quoque hoc ſeculo dicitur repertus fluvius parvus, in cujus arena fuerint auri grana. Sed fide dignum autorem de eo nondum legi.

Argentiferi quidem fluvii ſeu rivi non ſunt annotati à Scriptoribus; non tamen dubito, quin æque multi vel plures etiam rivi ſint, qui granula argenti deferant, ſed quia non ita facile diſcer-

nuntur

nuntur ab arena, neque inde magnum lucrum & vix operæ pretium exſpectari poteſt, ideo à nemine hactenus obſervatum fuit. Eadem cauſa fecit, ut neque eorum rivorum, qui ferrea, cuprea, ſtannea granula deferunt, facta ſit hactenus mentio, exceptis pauciſſimis, quorum tamen magnus ſine dubio eſt numerus, quorum mirabiles effectus cum vident homines, ſtupent, & Philoſophi vulgares ad occultam qualitatem confugiunt. Illum modo ſpectemus fluvium in Germania ſuperiori, qui ferrum mutat in æs, ut vulgo putant, ita ut ſi ferream ſoleam ſuſpendas in eo, cupream ſis extracturus. Nimirum non ferrum mutatur in cuprum, ut prædicant vulgo, ſed cupreæ & vitrioli particulæ ſeu granula, quæ in iſto fluvio ſunt, corrodunt ferrum adjuvante motu aquæ, & particulis ferri ſemotis cupreæ particulæ in eorum locum ſuccedunt. Hoc autem Phyſici moderni, qui chymiæ periti ſunt, per aliud experimentum didicerunt.

Multo minus foſſilium, variarum ſcilicet Terræ ſpecierum atque ſalium particulis imprægnati rivi obſervati ſunt. Explicabimus autem ſequenti capite fontes minerales & metallicos.

Ex hac variarum particularum admiſtione oritur magna diverſitas aquarum in fluviis atque puteis. Quorundam aqua ſi ad coquendos cibos adhibeatur, ſubnigros eos reddit (ferro imprægnatam eſſe indicio eſt), neque piſa ita facile ad mollitiem perducuntur, ac ſi in alia aqua decoquantur, quæ pinguis aliquantulum ſit. Ex diverſis aquis non poteſt eadem cereviſia vel ſimilis confici. Inde eſt, quod quorundam fluviorum & puteorum aquam Germani vocant, Ein hart waſſer/ nempe quæ ferreis particulis, nullis vero oleoſis & pinguibus imprægnata eſt. Albis autem ex pinguium numero eſt, ut ita loquar. Cauſa hujus varieta-

rietatis petenda eſt ex varietate terrarum, per quas fluvius fertur, quæ vel ſaxeæ ſunt, vel argillaceæ, vel metallicæ.

Atque experientia teſtatur, quod fluvii quorum aqua mollis ſeu pinguis eſt, fluant per argillaceas terras. Sic omnia loca, quæ adjacent Albi, ſunt admodum fœcunda.

## PROPOSITIO XIX.

*Plurimorum fluviorum aquæ diſcrepant coloribus, gravitate, aliiſque qualitatibus.*

Etenim quædam aquæ ſunt nigræ, quædam ſubnigræ, quædam ad rubrum vergunt, quædam ad albedinem.

Et diverſitas hæc omnium maxime animadvertitur, cum duo fluvii coëunt. Poſſumus enim ad plures paſſus, ubi jam in eadem alvei parte exiſtunt, aquas illas adhuc diſcernere. Ex quo etiam patet, quod gravitate differant, dum una magis fundum alvei petit, quam altera. Quanquam hoc manifeſtum magis fit per examen libræ.

Gangis aqua leviſſima & ſaluberrima cenſetur: eamque Imperator Guzaratenſis, ſive Magnus Mogol, quocunque loco agat, in phialis ſibi adferri curat, & hanc ſolam potat. Alii Nili aquam ſaluberrimam & fœcundiſſimam eſſe volunt. Graves aquæ pleræque ferro vel Mercurio impRægnatæ ſunt.

In magnis fluviis reſpiciendum eſt ad rivos, è quibus componuntur: nam Rhenus plurimos accipit minerales rivos, ita quoque Danubius auriferos, ferriferos, vitriolatos, &c. Hinc eorum qualitas, etſi plurimi fontes parum habeant de illis.

## PROPOSITIO XX.

*Quidam fluvii ſingulis annis ſtato tempore adeo augen-*

*augentur ut extra alveos ſe proferant & vicinas terras inundent.*

Celeberrimus inter hoſce eſt Nilus, qui adeo creſcit, ut totam Ægypti terram exceptis collibus tegat. Incipit inundatio circa decimum ſeptimum Junii, & creſcit per quadraginta dies, totidemque diebus recedit, ita ut hoc tempore omnes urbes, quæ in collibus pleræque extructæ ſunt, videantur inſulæ. Admodum antiquitas hanc Nili exundationem prædicavit, propterea quod in cognita eis terræ portione ante detectas Orientis & Occidentis regiones nullus alius fluvius reperiebatur, qui id faceret, excepto Nigro, quem ideo ſubterraneo ductu à Nilo oriri argumentati ſunt. Sed quoniam Seneca omnium pulcherrime deſcripſit Nili exundationem, facere non potui, quin illius verba hic ſubjicerem: Nilus ante exortum Caniculæ augetur mediis æſtibus, ultra æquinoctium. Hunc nobiliſſimum amnem natura extulit ante humani generis oculos, & ita diſpoſuit, ut eo tempore inundaret Ægyptum, quo maxime uſta fervoribus terra undam altius traheret, tantum hauſtura, quantum ſiccitati annuæ ſufficere poſſit. Nam in ea parte, quæ in Æthiopiam vergit, aut nulli imbres ſunt, aut rari, & qui inſuetam aquis cæleſtibus terram non adjuvent. Unam, ut ſcis, Ægyptus in hoc ſpem ſuam habet. Proinde aut ſterilis annus aut fertilis eſt, prout ille magnus influxit, aut parcior. Nemo aratorum aſpicit cælum. Quare non cum poëta meo jocor, & illi Ovidium ſuum impingo? qui ait:

*Nec pluvio ſupplicat herba Jovi.*

Unde creſcere incipiat ſi comprehendi poſſet, cauſæ quoque incrementi invenirentur. Nunc vero magnas ſolitudines pervagatus, & in paludes diffuſus, gentibus ſparſus, circa Philas primum ex vago & errante colligitur. Philæ inſula eſt aſpe-

aſpera & undique prærupta: duobus in unum coituris annibus cingitur, qui Nilo mutantur, & ejus nomen ferunt. Urbem totam complectitur. Hanc Nilus magnus magis quàm violentus egreſſus, Æthiopiam arenaſque, per quas iter ad commercia Indici maris eſt, prælabitur. Excipiunt eum Cataractæ, nobilis inſigni ſpectaculo locus. Ibi per arduas exciſaſque pluribus locis rupes Nilus inſurgit, & vires ſuas concitat. Frangitur enim occurrentibus ſaxis, & per anguſta eluctatus: ubicunque vincit, aut vincitur, fluctuat: & illic excitatis primum aquis, quas ſine tumultu leni alveo duxerat, violentus, & torrens, per malignos tranſitus proſilit, diſſimilis ſibi. Quippe ad id lutoſus & turbidus fluit. At ubi ſcopulos verberavit, ſpumat: & illi non ex natura ſua, ſed ex injuria loci, color eſt. Tandemque eluctatus obſtantia, in vaſtam altitudinem ſubito deſtitutus cadit, cum ingenti circumjacentium regionum ſtrepitu. Quem perferre gens ibi à Perſis collocata non potuit, obtuſis aſſiduo fragore auribus, & ob hoc ſedibus ad quietiora tranſlatis. Inter miracula fluminis incredibilem incolarum audaciam accepi. Bini parvula navigia conſcendunt: quorum alter navem regit, alter exhaurit. Deinde multum inter rapidam inſaniam Nili, & reciprocos fluctus volutati, tandem tenuiſſimos canales tenent, per quos anguſta rapium effugiunt: & cum toto flumine effuſi, navigium ruens manu temperant, magnoque ſpectantium metu in caput nixi, cum jam adploraveris, merſoſque atque obrutos tanta mole credideris, longe ab eo, in quem ceciderant loco navigant, tormenti modo miſſi. Nec mergit cadens unda, ſed planis aquis tradit. Primum incrementum Nili circa inſulam, quam modo retuli, Philas noſcitur. Exiguo ab hac ſpatio petrâ dividitur; ἄβατον Græci vocant: nec illam ulli,

ulli, niſi antiſtites calcant: illa primum ſaxa actum fluminis ſentiunt. Poſt magnum deinde ſpatium duo eminent ſcopuli, Nili venas vocant incolæ: ex quibus magna vis funditur, non tamen quanta operire poſſet Ægyptum. In hac ora ſtipem ſacerdotes, & aurea dona præfecti, cum ſolemne venit ſacrum, jaciunt. Hinc jam manifeſtus novarum virium Nilus, alto ac profundo alveo fertur, ne in latitudinem excedat objectu montium preſſus. Circa Memphim demum liber, & per campeſtria vagus, in plura ſcinditur flumina, manuque canalibus factis, ut ſit modus in derivantium poteſtate; per totam diſcurrit Ægyptum. Initio diducitur, deinde continuatis aquis in faciem lati ac turbidi maris ſtagnat; curſum illi violentiamque eripit latitudo regionum, in quas extenditur, dextra lævaque totam amplexus Ægyptum. Quantum crevit Nilus, tantum ſpei in annum eſt. Nec computatio fallit agricolam: adeo ad menſuram fluminis reſpondet, quam fertilem facit Nilus. Is arenoſo & ſitienti ſolo & aquam inducit & terram. Nam cum turbulentus fluat, omnem in ſiccis atque hiantibus locis fæcem relinquit: & quicquid pingue ſecum tulit, arentibus locis allinit: juvatque agros duabus ex cauſis, & quod inundat, & quod oblimat. Ita quicquid non adiit, ſterile ac ſqualidum jacet. Si crevit ſuper debitum, nocuit. Mira æque natura fluminis, quod cum certi amnes abluant terras & eviſcerent, Nilus tanto ceteris major, adeo nihil exedit, nec abradit, ut contra adjiciat vires, minimumque in eo ſit quod ſolum temperet. Illato enim limo arenas ſaturat ac jungit. Debetque illi Ægyptus non tantum fertilitatem terrarum ſed ipſas. Illa facies pulcherrima eſt, cum jam ſe in agros Nilus ingeſſit. Latent campi, opertæque ſunt valles: oppida inſularum modo extant. Nilum in Mediterra-

neis, niſi per navigia commercium eſt. Majorque eſt lætitia gentibus, quo minus terrarum ſuarum vident. Sic quoque cum ſe ripis continet Nilus, per ſeptena oſtia in mare emittitur: quodcunque elegeris ex his, mare eſt. Multos nihilominus ignobiles ramos in aliud atque aliud littus porrigit. Ceterum beluas, marinis vel magnitudine vel noxa pares, educat. Et ex eo quantus ſit, æſtimari poteſt, quod ingentia animalia & pabulo ſufficienti, & ad vagandum loco, continet. Babillus virorum optimus, in omni litterarum genere rariſſimus, auctor eſt, cum ipſe præfectus obtineret Ægyptum, Heracleotico oſtio Nili, quod eſt maximum; ſpectaculo ſibi fuiſſe delphinorum à mari occurrentium, & crocodilorum à flumine adverſum agmen agentium, velut pro partibus prælium. Crocodilos ab animalibus placidis morſuque innoxiis victos. His ſuperior pars corporis dura & impenetrabilis eſt, etiam majorum animalium dentibus: at inferior mollis ac tenera: hanc delphini ſpinis, quas dorſo eminentes gerunt, ſubmerſi vulnerabant, & in adverſum enixi dividebant. Reciſis hoc modo pluribus, ceteri velut acie verſa refugerunt. Fugax animal audaci, audaciſſimum timido. Nec illos Tentyritæ generis aut ſanguinis proprietate ſuperant, ſed contemptu & temeritate. ultro enim inſequuntur, fugienteſque injecto trahunt laqueo: plerique pereunt, quibus minus præſens animus ad perſequendum fuit. Nilum aliquando marinam aquam detuliſſe, Theophraſtus eſt auctor. Biennio continuo, regnante Cleopatra, non aſcendiſſe, decimo regni anno & undecimo conſtat. Significatam aiunt duobus rerum potientibus defectionem. Antonii enim Cleopatræque defecit imperium, per novem annos non aſcendiſſe Nilum ſuperioribus ſeculis, Callimachus eſt auctor. Sed

nunc ad inſpiciendas cauſas, propter quas æſtate Nilus creſcat, accedam, & ab antiquiſſimis incipiam. Anaxagoras ait, ex Æthiopiæ jugis ſolutas nives ad Nilum uſque decurrere. in eadem opinione omnis vetuſtas fuit. Hoc Æſchylus, Sophocles, Euripides tradunt. Sed falſum eſſe, argumentis plurimis patet. Primo Æthiopiam ferventiſſimam eſſe, indicat hominum aduſtus color; & Troglodytæ, quibus ſubterraneæ domus ſunt. Saxa velut igni ferveſcunt, non tantum medio, ſed inclinato quoque die: ardens pulvis, nec humani veſtigii patiens: argentum replumbatur: ſignorum coagmenta ſolvuntur: nullum materiæ ſuperadornatæ manet operimentum. Auſter quoque, qui ex illo tractu venit, ventorum calidiſſimus eſt. Nullum ex his animalibus quæ latent bruma, unquam reconditur. Etiam per hiemem in ſummo & aperto ſerpens eſt. Alexandriæ quoque, quæ longe ab hujuſmodi immodicis caloribus eſt poſita, nives non cadunt: ſuperiora etiam pluvia carent. Quemadmodum ergo regio tantis ſubjecta fervoribus duraturas per totam æſtatem nives recipit? Quas ſane aliqui montes illic quoque excipiant: nunquam tamen magis quam Thraciæ juga aut Caucaſus. Atqui horum montium flumina vere & prima æſtate intumeſcunt, deinde hibernis minora ſunt. Quippe vernis temporibus imbres nivem diluunt: reliquias ejus primus calor diſſipat. Nec Rhenus, nec Rhodanus, nec Iſter, nec Cayſtrus ſubjacent malo: æſtate provenium. Altiſſimæ ſunt & in illis Septentrionalibus jugis nives. Phaſis quoque per id tempus & Boryſthenes creſceret, ſi nives flumina poſſent contra æſtatem magna producere. Præterea ſi hæc cauſa attolleret Nilum, æſtate prima pleniſſimus flueret. Tunc enim maximæ & integræ adhuc nives, ex molliſſimoque tabes eſt. Nilus autem per

menſes quatuor liquitur, & illi æqualis acceſſio eſt. Si Thaleti credis; Eteſiæ diſcedenti Nilo reſiſtunt, & curſus ejus acto contra oſtia mari ſuſtinent: ita reverberatus in ſe recurrit: nec creſcit, ſed exitu prohibitus reſiſtit, & quacunque mox potuit, inconceſſus erumpit. Euthymenes Maſſilienſis teſtimonium dicit: Navigavi, inquit, Atlanticum mare. Inde Nilus fluit major, quamdiu Eteſiæ tempus obſervant: tunc enim ejicitur mare inſtantibus ventis. Cum reſederint, & pelagus conquieſcit: minorque diſcedenti inde vis Nilo eſt. Ceterum dulcis maris ſapor eſt, & ſimiles Niloticis beluæ. Quare ergo, ſi Nilum Eteſiæ provocant, & ante illos incipit incrementum ejus, & poſt eos durat? Præterea non fit major, quo illi flavere vehementius? Nec remittitur incitaturque, prout illis impetus fuit: quod fieret, ſi illorum viribus creſceret. Quid, quod Eteſiæ litus Ægyptium verberant, & contra illos Nilus deſcendit, inde venturus, unde illi, ſi origo ab illis eſſet? Præterea ex mari purus & cæruleus effluc-ret, non ut nunc turbidus venit. Adde, quod teſtimonium ejus teſtium turbâ coarguitur. Tunc erat mendacio locus, cum ignota eſſent externa. Licebat illis fabulas mittere. Nunc vero tota exteri maris ora mercatorum navibus ſtringitur: quorum nemo narrat nunc cæruleum Nilum, aut mare ſaporis alterius. quod & natura credi vetat: quia dulciſſimum quodque & leviſſimum ſol trahit. Præterea quare hieme non creſcit? & tunc poteſt ventis concitari mare, aliquanto quidem majoribus. Nam Eteſiæ temperati ſunt. Quod ſi è mari ferretur Atlantico, ſemel oppleret Ægyptum. At nunc per gradus creſcit. OEnopides Chius ait, hieme calorem ſub terris contineri: ideo & ſpecus calidos eſſe, & tepidiorem puteis aquam. itaque venas interno calore ſiccari. Sed in

in aliis terris augentur imbribus flumina. Nilum quia nullo imbre adjuvetur, tenuari, deinde creſcere per æſtatem: quo tempore frigent interiora terrarum, & redit rigor fontibus. quod ſi verum eſſet, æſtate flumina creſcerent, omneſque putei æſtate abundarent. Deinde non calorem hieme ſub terris eſſe majorem. Aqua & ſpecus & putei tepent: quia aëra rigentem extrinſecus non recipiunt. Ita non calorem habent, ſed frigus excludunt. Ex eadem cauſa æſtate refrigeſcunt: quia illo remotus, ſeductuſque aër calefactus non pervenit. Diogenes Apolloniates ait: Sol humorem ad ſe rapit: hunc exſiccata tellus, tum ex mari ducit, tum ex ceteris aquis. Fieri autem non poteſt, ut una ſicca ſit tellus, alia humeat. Sunt enim perforata omnia, & invicem pervia. Sicca ab humidis ſumunt aliquando. Niſi aliquid terra acciperet, exaruiſſet. Ergo undas ſol trahit: ſed ex his quæ premunt, maxime hæc meridiana ſunt. Terra cum exaruit, plus ad ſe humoris adducit, ut in lucernis oleum illo fluit, ubi exuritur: ſic aqua illo incumbit, quo vis caloris & terræ æſtuantis arceſſit. Unde ergo trahitur? ex illis ſcilicet partibus ſemper hibernis, Septentrionalibus, unde exundat. Ob hoc Pontus in inferum mare aſſidue fluit rapidus, non ut cetera maria, alternatis ultro citro æſtibus in unam partem ſemper pronus & torrens. Quod niſi faceret, hiſce itineribus, quod cuique deeſt redderetur, quod cuique ſupereſt emitteretur, jam aut ſiccata eſſent omnia, aut inundata. Interrogare Diogenem libet, quare, cum Pontus & amnes cuncti invicem commeent, non omnibus locis æſtate majora ſunt flumina? Ægyptum ſol magis percoquit. Itaque Nilus magis creſcit. Sed in ceteris quoque terris aliqua fluminibus fiat adjectio. Deinde quare ulla pars terræ ſine humore eſt, cum omnis ad ſe ex aliis regionibus trahit: eoque

magis,

magis, quo calidior eſt? Deinde quare Nilus dulcis eſt, ſi illi è mari unda eſt? Nec enim ulli flumini dulcior guſtus.

Ex hiſce Senecæ verbis cognoſcimus, quænam antiquorum, inprimis Græcorum Phyſicorum fuerint ſententiæ de exundationis Nili cauſa. Ex quibus tamen nulla vera eſt, quoniam eis temporibus nemo ad Nili fontes & vicinas gentes ex Europa pervenerat; quoniam ab Ægypto remotiſſimi ſunt. Sed hodie ſatis ea explorata ſunt, & vera cauſa inventa eſt, quandoquidem tam Luſitani, quam Belgæ & Angli cum gentibus, quæ vicinæ ſunt fontibus Nili, commercia exercent in regnis Congo, Angola, Monomotapa, Soffala, Moſambique. Ex hiſce cognitum eſt, fontes Nili eſſe ingentem lacum Zaire (ſive in lacu Zaire) ſitum in procurrente Africa medio loco inter Orientale & Occidentale littus ſub gradu x ab Æquatore verſus Auſtrum, ut priori capite dictum eſt. Huic lacui vicina ſunt multa juga montium, quos Lunæ montes & unum jugum Seth vocant, ita ut Lacus tanquam in valle inter montes jaceat. Quoniam autem loca hæc ab Æquatore verſus Auſtrum jacent, ideo hiemem illis eſſe, cum nobis æſtas eſt, motus ſolaris ratio poſtulat. Sed propter parvam ab Æquatore diſtantiam frigus nullum ſentiunt; verum pluvias (nivis loco) quotidianas duabus horis ante & poſt meridiem in regno Congi: nubes Solis conſpectum nunquam fere permittunt: eiſdem nubibus montium juga quaſi tecta conſpiciuntur, atque in hiſce montanis locis pluviæ & imbres fere continui, qui tanquam torrentes deorſum ruunt, & omnes in Zaire lacum confluunt, ex hoc in alveum fluvii Nili, Zaire, Cuama & alios qui ex eodem lacu oriuntur, ſed ideo non tanta copia exundant, (Zaire tamen ſingulis annis inundat) ſicut Nilus, quia al-

veus profundior & poſt brevem tractum in mare ſe exonerant. Omnes tamen eo tempore creſcunt & immenſam aquarum vim in mare exſpuunt. Hinc itaque manifeſta eſt cauſa exundationis Nili; nempe copiæ aquarum; proxima cauſa ſunt pluviæ continuæ: harum autem cauſa adhuc latet: ſed veriſimile eſt eandem eſſe, quæ nobis hyeme nives generat & pluvias, quæ non tantum in Nilo, ſed in noſtris quoque fluviis exundationes efficiunt, ubi nimiæ cadunt, quod cuivis ex hiſtoriis notum eſt.

Conſentit cum hac cauſa tempus, quo Nili exundatio incipit, & quo deſinit. Etenim hyems in regno Congi & montanis illis locis, ſive pluviæ incipiunt cum noſtro vere, medio circiter Martio vel Aprili, (quod tempus illis tanquam Autumnus eſt, nempe à Martio XXI & ad Junii XXI) ſed minus tunc vehementes ac in Maio, Junio & Julio. In Auguſto quoque & Septembri lenes, & medio Septembri deſinunt. Exundatio Nili incipit, ut dictum, decimo ſeptimo circiter Junii, hoc nempe ſeculo. (Nam Herodotus de ſuo ſeculo teſtatur, centum diebus Nilum tunc exundaſſe, & totidem diebus decreviſſe.) Aliquot itaque hebdomadibus prius incipere incrementum Nili neceſſe eſt, nempe primo circiter Junii vel in Maio: & antequam increſcere poſſit, debuit jam aliquo tempore pluiſſe in montibus lacui vicinis, hoc eſt à Martio ad Junium vel Maium. Ideo autem tardius hodie exundatio incipit, quam olim (nempe tempore Herodoti cum Aprili videtur cœpiſſe) quia ipſe Nilus per advectam limoſam & terreſtrem materiam altiores fecit terras, quas inundabat, & ideo alveus factus eſt profundior & capacior (ad quod ipſa fluxus celeritas etiam aliquid fecit), ita ut multo plus aquæ continere poſſit quam olim, & ideo tardius extra alveum effunda-

tur,

tur. Neque dubitandum eſt, quin poſt multa tandem ſecula nulla ſit futura Nili exundatio; perpetuata enim alluvione ita accreſcent vicinæ littoris ſeu ripæ regiones vel tractus, ut margines riparum æquent & tandem altiores fiant fluminis altitudine in aqua copia maxima.

Sed nimis multa de Nilo præter opinionem noſtram diximus.

Secundus fluvius ex iis, qui ſtato anni tempore exundant in terras vicinas, eſt Niger, fluvius Africæ non minori tractu, quam Nilus, ſed minus celebris. Eodem tempore exundat, quo Nilus. Leo Africanus decimo quinto Junii die incipere inundationem ait, & per quadraginta dies accreſcere, totidemque diebus decreſcere. Et incrementum ſumente Nigro, cymba per totam Nigritarum regionem vehere licet, non tamen ſine magno id fit periculo.

Tertius exundantium eſt Zaire, Congi fluvius, ut dictum. Huic adde minores fluvios Congi.

Quartus exundantium fluviorum eſt, fluvius argenteus Braſiliæ, qui eodem quoque cum Nilo tempore exundat in adjacentes agros, ut Maffeus annotavit.

Quintus, Ganges.

Sextus, Indus fluvius. Hi duo pluviis menſibus illarum regionum, nempe Junio, Julio, Auguſto, extra alveos ſuos in terras ſe effundunt, ubi tunc incolæ factis ſtagnis aquam colligunt, ut reliquis anni menſibus, cum nullæ fere pluviæ, inde aquam petant. Magnam agris fœcunditatem hæc inundatio affert.

Septimus plurimos complectitur, nempe quatuor vel quinque, qui ex lacu Chiamay profluunt mediocri alveo & in ſinum Bengalenſem ſe exonerant, tranſeuntes per regna Pegu, Siam & alia. Qui regiam Siamenſem præterfluit, dicitur Menan.

nan. Exundatio fit menſibus Septembri, Octobri, Novembri, quo tempore agri tecti ſunt aquis, & in urbibus plateæ, ita ut cymbis innumeris ab una domo ad aliam tunc navigetur. Ingentem terræ fertilitatem creat.

Octavus, Macou fluvius Camboiæ, æſtivis menſibus inundat. Mappæ illum male exprimunt.

Nonus, Fluvius Parana, ſive Paranaguaſu, eodem modo ut Nilus & argenteus fluvius. Quidam eundem eſſe volunt cum argenteo.

Decimo; In Coromandelia Indiæ parte fluvii exundant menſibus pluvius propter copiam aquæ à jugo Gatis defluentem.

Undecimus, Euphrates, ſtatis anni diebus Meſopotamiam inundat.

Duodecimus, Fluvius Numidiæ, Sus dictus, inundat hyeme.

Alios fluvios, præter hoſce, anniverſario tempore exundare non memini me legiſſe: etſi quidam pleriſque annis id faciant, nempe Obius fluvius, Flavus fluvius Chinæ, &c.

Qui ſine ordine vel ſtato tempore exundent fluvii, plurimi ſunt, imo vix ullus fluvius inſignis magnitudinis eſt, qui non aliquando in terras prorumpat ex alveo ſuo, ut exemplo Albis, Rheni, Viſurgis, manifeſtum eſt. Et niſi alvei capacitas vel riparum altitudo obſtaret, omnes magni fluvii anniverſario tempore inundarent, quia in vere plerique augentur valde. Et fieri poteſt, ut fluvius, qui antea non ſolebat exundare; incipiat id anniverſario tempore facere, nimirum, ſi pars aliqua alvei propter pulvinos, vel alio modo fiat altior, littora vero non fiant altiora. Sed tunc homines ſolent aggeres excitare.

Cauſa exundationum harum unica eſt aquæ copia, quæ in quibuſdam exemplis allatis à nivium reſolutione fortaſſis oritur, ſed in pleriſque ab im-

brium

brium & pluviarum frequentia. Id tamen mirum, cur Indus & Ganges aliis menſibus inundent, quam vicini fluvii ex lacu Chiamay. Cæterum diverſitatis, quæ in tempore hic obſervatur, cauſa petenda eſt partim ex anniverſariis pluviis in vicinis locis, partim ex montibus & pluviis circa loca fontium, ut de Nilo diximus. Nos ad vitandam prolixitatem ſingula exempla excutere ſuperſedemus. Fluvius Bibara in Francia prope Lutetiam aliquando ſine ullis pluviis, aut certe non inuſitatis, ſic intumeſcit, ut adjacenti ſuburbio S. Marcelli inferat magnam vaſtitatem.

Cur autem omnes fere exundationes fœcundos faciant agros, cauſa eſt, quoniam aqua illa, quæ exundat, eſt vel pluvialis vel nivoſa, quæ aquæ tum propter levitatem ſpirituoſam, tum propter ſulphuream ſubſtantiam, quam in aëre admixtam habent, præ aliis mineralibus valent ad fœcunditatem, & ſalubres ſunt. Quod autem in aqua pluvia tales ſpiritus & ſulphur ſit, probatur ex vermibus qui in ea generantur. 2. Ex facili putredine. 3. Ex ipſa deſtillatione Chymica. Quædam tamen flumina inundatione ſua non reddunt fœcundos agros, ſed potius ſteriles, ut Ligeris in Gallia; cum Sequana fœcundos faciat, ob pinguem aquam.

## PROPOSITIO XXI.

*Quomodo fontes prorumpunt, explicare.*

Propoſitione quarta explicavimus, unde oriatur aqua, quæ ex fontibus profluit: hic autem quærimus, à qua vi aqua illa in terra collecta protrudatur, cum hoc ſine violenta terræ remotione non videatur poſſe fieri. Cauſæ autem variæ ſunt, quæ in loco aliquo fonti viam faciunt. 1. Si in loco ſit cavitas quædam, aqua ipſa ſine alterius cauſæ adjumento exſudat vel ſtillat in eam, quando

do rependo ad illam pervenit, & deinde progreſſu temporis majores ſibi vias facit, donec impleta illa cavitate effluat & flumen efficiat. Idem etiam fit ſine illa cavitate, & ſi fons in declivitate montis ſit vel etiam faſtigio. Hanc etiam ob cauſam frequentes reperiuntur ſcaturigines in ſylvis & locis umbroſis: Etenim aqua pluvia terram humectat, & quia calore ſolis liberoque aëre non ſtatim extrahitur, allicit paulatim ad ſe latentem fontis futuri aquam. 2. Fontibus via paratur & terra removetur à ſpiritibus, qui aquis in terra adhuc exiſtentibus admixti ſunt, item aquæ rarefactio in terra, propter quam ampliorem locum poſcit. Etenim aquæ dum adhuc intra terram abduntur, plures ſpiritus gerunt. Ignes quoque ſubterranei non parum ad hoc faciunt. 3. Ab imbribus ſæpe fontes proferuntur in lucem, nimirum imbres poros terræ ampliores reddunt, cum aqua fontis latentis ſe conjungunt, atque ita hæc illam ſequitur propter mutuam conjunctionem & cohærentiam. 4. A terræ motu interdum fontes aperiuntur. Ita Ladon flumen, qui inter Helim & Megalenpolim olim medius erat, terrarum motus effudit. 5. Hominum induſtria interdum proferuntur, qui terras effodiunt. 6. Multi fontes ab animalibus detecti ſunt, qui roſtris ſuis terram ſolent eruere: Sic primum ſalſum fontem ex illis, qui Lunæburgenſes ſalinas efficiunt, porcus detexit. Etenim cum eruiſſet terram, factâque foveâ aqua proſiliiſſet, quæ foveam implebat, porcus juxta conſuetudinem ſuam in ea decubuit. Dein cum ſurrexiſſet atque calore ſolis exſiccatum eſſet dorſum, conſpexerunt quidam candidum in eo colorem, quem cum accuratiùs contemplarentur, ſal eſſe deprehenderunt candidum. Inde ad fontem decurſum eſt, atque dein plures quæſiti & inventi. Unde urbs omnes fere ſuas divitias omnem-

omnemque ſplendorem obtinet. Porcus quadripartitus & infumatus in hunc uſque diem aſſervatur in curia Lunæburgenſi, ubi particulæ dependent à trabe, ita tenues factæ diuturnitate temporis, ut nihil præter corium eſſe videantur.

## Propositio XXII.

*Dato loco in terra, inquirere, an poſſit in illo fons ſeu puteus fieri.*

Signa hujuſce inquiſitionis Vitruvius docte explicat libr. VIII Architecturæ, cap. I. ex quo Plinius & Palladius deſumſere. Beſſonus quædam addidit in libro edito, anno 1569. Nos ipſa Vitruvii verba apponemus: Si fontes (inquit) non profluent, quærenda ſub terra ſunt capita, & colligenda: quæ ſic erunt experiunda, uti procumbatur in dentes, antequam ſol exortus fuerit, in locis quibus erit quærendum, & in terra mento collocato & fulcto, proſpiciantur eæ regiones. Sic enim non errabit excelſius quam oporteat viſus, cum erit immotum mentum: ſed ad libratam altitudinem in regionibus certa finitione deſignabit. Tunc in quibus locis videbuntur humores ſe concriſpantes, & in aëra ſurgentes, ibi fodiatur: non enim in ſicco loco hoc ſignum poteſt fieri. Item animadvertendum eſt quærentibus aquam, quo genere ſint loca. Certa enim ſunt, in quibus naſcitur: In creta, tenuis & exilis & non alta eſt copia, ea erit non optimo ſapore. Item ſabulone ſoluto, tenuis: ſed ſi inferioribus locis invenietur, ea erit limoſa & inſuavis. In terra autem nigra ſudores & ſtillæ exiles inveniuntur, quæ ex hybernis tempeſtatibus collectæ in ſpiſſis & ſolidis locis ſubſidunt, eæ habent optimum ſaporem. Glarea vero mediocres & non certæ venæ reperiuntur, eæ quoque egregia ſunt ſuavitate. Item ſabulone maſculo, arenaque & carbunculo, certiores & ſtabiliores

biliores ſunt copiæ, eæque ſunt bono ſapore. Rubro ſaxo & copioſæ, & bonæ, ſi non per intervenia dilabantur & liqueſcant. Sub radicibus autem montium, & in ſaxis ſilicibus, uberiores & affluentiores, eæque frigidiores ſunt & ſalubriores. Campeſtribus autem fontibus ſalſæ, graves, tepidæ, non ſuaves: niſi quæ ex montibus ſub terra ſubmanantes erumpunt in medios campos, & ubi ſunt arborum umbris contectæ, præſtant montanorum fontium ſuavitatem. Signa autem quibus terrarum generibus ſuberunt aquæ, præter quod ſupra ſcriptum eſt, hæc erunt: ſi invenientur naſcentia tenuis juncus, ſalix erratica, alnus, vitex, arundo, hedera, aliaque quæ ejuſmodi ſunt, quæ non poſſunt naſci, nec ali per ſe, ſine humore. Solent autem eadem in lacunis nata eſſe, quæ ſidentes præter reliquum agrum excipiunt aquam ex imbribus, & agris per hyemem, diutiuſque propter capacitatem conſervant humorem, quibus non eſt credendum. Sed quibus regionibus & terris, non lacunis, ea ſigna naſcuntur, non ſata, ſed naturaliter per ſe creata, ibi eſt quærenda. In quibus locis eæ non ſignificabuntur inventiones, ſic erunt experiundæ. Fodiatur quoquoverſus locus latus pedes tres, altus ne minus pedes quinque, in eoque collocetur circiter ſolis occaſum ſcaphium æreum, aut plumbeum, aut pelvis, ex his quod erit paratum: idque intrinſecus oleo ungatur, ponaturque inverſum & ſumma foſſura operiatur arundinibus, aut fronde; ſupra terra obruatur: tum poſtero die aperiatur, & ſi in vaſe ſtillæ ſudoreſque erunt, is locus habebit aquam. Item ſi vas ex creta factum non coctum, in ea foſſione eadem ratione opertum, poſitum fuerit, ſi is locus aquam habuerit, cum apertum fuerit, vas humidum erit, & etiam diſſolvetur ab humore. Velluſque lanæ ſi collocatum erit in ea foſſura, in ſequenti autem die

die de eo aqua expreſſa erit, ſignificabit eum locum habere copiam. Non minus ſi lucerna concinnata, oleique plena & accenſa, in eo loco operta fuerit collocata, & poſtero die non erit exſucta, ſed habuerit reliquias olei & ellychnii, ipſaque humida invenietur, indicabit eum locum habere aquam: ideo quod omnis tepor ad ſe ducit humores. Item in eo loco ignis ſi factus fuerit, & percalefacta terra, & aduſta, vaporem nebuloſum ex ſe ſuſcitaverit, is locus habebit aquam. Cum hæc ita erunt pertentata, & quæ ſupra ſcripta ſunt ſigna inventa, tum deprimendus eſt puteus in eo loco: & ſi caput erit aquæ inventum, plures ſunt circa fodiendi, & per ſpecus in unum locum omnes conducendi. Hæc autem maxime in montibus & regionibus ſeptentrionalibus ſunt quærenda, eo quod in his & ſuaviora, & ſalubriora, & copioſiora inveniuntur: averſi enim ſunt ſolis curſui, & in his locis primum crebræ ſunt arbores & ſylvoſæ, ipſique montes ſuas habent umbras obſtantes, ut radii ſolis non directi perveniant ad terram, nec poſſint humores exſugere. Intervalla quoque montium maxime recipiunt imbres, & propter ſylvarum crebritatem, nives ibi ab umbris arborum & montium diutius conſervantur: deinde liquatæ per terræ venas percolantur, & ita perveniunt ad infimas montium radices, ex quibus profluentes fontium erumpunt fluctus. Campeſtribus autem locis è contrario non poſſunt haberi copiæ, quæ & ſi ſint, non poſſunt habere ſalubritatem, quod ſolis vehemens impetus, propter nullam obſtantiam umbrarum eripit exhauriendo fervens ex planitie camporum humorem: & ſi quæ ibi ſunt aquæ apparentes, ex his quod eſt leviſſimum tenuiſſimumque & ſubtili ſalubritate, aër avocans diſſipat in impetum cœli: quæque graviſſimæ duræque & inſuaves ſunt

ſunt partes, ex in fontibus campeſtribus relinquuntur.

Sed hodie neglectis ſignis per effoſſionem terræ ad ingentem ſæpe profunditatem res tentatur, & plerunque inveniuntur fibræ & capita fontium ſeu puteorum, vel ipſi putei & fluvii.

Alii ſuperſtitioſe per ramum coryli certo planetarum aſpectu abſciſſum id cognoſcere volunt.

## Propositio XXIII.

*Dato loco, efficere in eo fontem ſeu puteum, ſi fieri poſſit.*

Afferemus iterum verba Vitruvii, quippe Viri in hiſce operibus verſati, cum nos nunquam huic operi manum admoverimus. Capite VII ita loquitur: In puteorum autem foſſionibus non eſt contemnenda ratio, ſed acuminibus ſolertiaque magna naturales rerum rationes conſiderandæ, quod habet multa variaque terra in ſe genera. Eſt enim, uti reliquæ res, ex quatuor principiis compoſita; & primum eſt ipſa terrena, habetque ex humore aquæ fontes. Item calores, unde etiam ſulphur, alumen, bitumen naſcitur, aëriſque ſpiritus immanes, qui cum graves, per intervenia fiſtuloſa terræ, perveniunt ad foſſionem puteorum, & ibi homines offendunt fodientes, naturali vapore obturant in eorum naribus ſpiritus animales: ita qui non celerius inde effugiunt, ibi interimuntur. Hoc autem quibus rationibus caveatur, ſic erit faciendum. Lucerna accenſa demittatur, quæ ſi permanſerit ardens, ſine periculo deſcendetur. Sin autem eripietur lumen vi vaporis, tunc ſecundum puteum dextra ac ſiniſtra defodientur æſtuaria, ita (quemadmodum per nares) ſpiritus ex æſtuariis diſſipabuntur. Cum hæc ſic explicata fuerint, & ad aquam erit perventum, tunc puteus ita ſepiatur ſtructura, ne obturentur venæ. Sin au-

tem loca dura erunt, aut in imum venæ penitus non fuerint, tunc ſigninis operibus ex tectis, aut à ſuperioribus locis excipiendæ ſunt copiæ. In ſigninis autem operibus hæc ſunt facienda, uti arena primum puriſſima aſperrimaque paretur, cæmentum de ſilice frangatur ne gravius quam librarium, calx quam vehementiſſima mortario miſceatur, ita ut quinque partes arenæ ad duas calcis reſpondeant; mortario cæmentum addatur, ex eo parietes in foſſa ad libramentum altitudinis futuræ depreſſa, calcentur vectibus ligneis ferratis. Parietibus calcatis, in medio quod erit terrenum, exinaniatur ad libramentum imum parietum, & exæquato ſolo ex eodem mortario calcetur pavimentum ad craſſitudinem, quæ conſtituta fuerit. Ea autem loca ſi duplicia aut triplicia facta fuerint, uti percolationibus aquæ tranſmutari poſſint, multo ſalubriorem ejus uſum efficient. Limus enim cum habuerit quo ſubſidat, limpidior aqua fiet, & ſine odoribus conſervabit ſaporem: ſi non, ſalem addi neceſſe erit, & extenuari.

### PROPOSITIO XXIV.

*An aqua fontis ſit ſalubris, probare.*

De hoc ita Vitruvius: Expertiones autem & probationes eorum ſic ſunt providendæ. Si erunt profluentes & aperti, antequam duci incipiantur, adſpiciantur, animoque advertantur, qua membratura ſint, qui circa eos fontes habitant homines. Et ſi erunt corporibus valentibus, coloribus nitidis, cruribus non vitioſis, non lippis oculis, erunt probatiſſimi. Item ſi fons novus fuerit foſſus, & in vas Corinthium, ſive alterius generis, quod erit ex ære bono, ea aqua ſparſa, maculam non fecerit, optima erit. Itemque in aheno ſi ea aqua defervefacta; & poſtea requieta & defuſa fuerit, neque in ejus aheni fundo arena, aut limus inveniatur,

niatur, ea aqua erit item probata. Item ſi legumina in vas cum ea aqua conjecta ad ignem poſita, celeriter percocta fuerint, indicabunt eam aquam eſſe bonam & ſalubrem. Non etiam minus ipſa aqua, quæ erit in fonte, ſi fuerit limpida & perlucida, & quocunque pervenerit aut perfluxerit, ſi muſcus non naſcetur, neque juncus, neque inquinatus ab aliquo inquinamento is locus fuerit, ſed puram habuerit ſpeciem, innuetur his ſignis, eſſe tenuis, & in ſumma ſalubritate.

## Propositio XXV.

*Dato loco, apparentem fontem illo efficere, ſi fieri poſſit.*

Apparens fons dicitur, ut propoſ. v docuimus, ubi aqua proſilit miſſa ex alio loco altiore per ſubterraneum ductum. Fieri autem poterit talis fons, ſi ſit in vicinia aliquis lacus, vel fluvius, vel fons. Nimirum cuniculus agendus erit ſubtus terram à dato loco ad lacum vel fluvium vicinum, per quem aqua fluat ad datum locum, ut ſequenti Propoſitione docebimus.

## Propositio XXVI.

*A dato fonte vel fluvio ad datum locum, fluvium deducere.*

Si fons vel datus fluvius ſit altior quam datus locus, facilis erit opera. Id autem exquiritur per inſtrumenta geodætica; & ipſa operatio dicitur librare loca pro ducendis aquis, & differentia inter altitudinem fontis & loci dati dicitur libramentum ducendi fluvii. Effodiendus itaque eſt alveus à fonte vel fluvio ad datum locum, cujus libramentum magnum vel parvum ſit prout celerem vel tardum volumus eſſe fluvium. namque Problema eſt Indeterminatum. Plerunque in

aquæ ductibus, ut mediocris ſit celeritas fluxus, ita obſervatur, ut in longitudine alvei ducentorum pedum depreſſio non ſit minor ſemipede (alias enim non fluet aqua vel nimis tarde. Vitruvius in centum pedibus requirit non minorem ſemipede depreſſionem), neque major integro pede vel ad ſummum ſeſquipede (alias enim nimis cito & incitato curſu fluet). Quod ſi fons non ſit altior dato loco, inſtrumentis opus eſt, de quibus Mechanici conſulendi ſunt, ut etiam de multis aliis, quæ in hoc negotio ſunt conſideranda. Galli quidam ſcribunt, quod Sequana ſpatio quo fertur ab armamentario Pariſienſi ad hortum Regium Tuilleries, in quingentis hexapedis vix uno pede deprimatur. Cæterum ſciendum eſt in quibuſdam alvei partibus non opus eſſe tanta depreſſione ſi in præcedenti parte alvei aqua impetum adepta ſit. Per hoc problema etiam fit conjunctio fluviorum duorum, quando ex uno fluvio in alium alveus ducitur, ut navigatio poſſit inſtitui ex uno in alterum, ut ex Duina in vicinum; ex Tanaï in Volgam; ex Flavo fluvio Chinæ in Nanchinenſem.

### PROPOSITIO XXVII.

*Quidam fluvii inſignes ſunt & celebres propter longos tractus, quidam propter latitudinem, quidam propter celeritatem curſus, quidam propter aquas, quam vehunt, peculiares proprietates: quidam propter duas pluresve cauſas ex hiſce.* Propoſitionis veritas nulla indiget probatione. Illos tantum hic fluvios enumerabimus, qui maximi ſunt ex omnibus, nempe longiſſimi tractus, qui etiam latitudine inſignes ſunt: tales numerantur in tota Tellure hactenus cogniti ſedecim: nempe Nilus, Obius, Jeniſcea, fluvius Orellana, Argenteus, Parana, Maragnon, Omaranna, Ganges, Danubius, Cana-

nadenſis ſive Laurentii fluvius, Niger fluvius Africæ, Nubia, Wolga, Janſu Chinæ, Flavus fluvius Chinæ.

Poſt hoſce, inſignes ſunt alvei amplitudine ſed minus longi tractus, ac priores, numero viginti circiter, nempe Indus, Zaire, Cuama, fluvii è lacu Chiamay, Euphrates, Tanaïs, Petzora, Feſida, Tabab Siberiæ, Yrtiis Siberiæ, flumen S. Spiritus in Africa, Amana in Caſtilia Americana, fluvius Magdalenæ, fluvius Juliani in Chica, fluvius S. Jacobi in Peru, Rhenus, Albis, Moſa, Boryſthenes, Totonteac in nova Albione.

Maximorum fluviorum decem tractus hîc tantum contemplabimur, accuratiorem explicationem cum reliquis fluviis Speciali Geographiæ relinquentes.

1. Nilus, Niger, Ganges, directa fere via incedunt, reliqui plurimis & ingentibus curvaturis. Nili fons in lacu Zaire ſtatuitur, in latitudine Auſtrali x grad. oſtium Canobicum in latitudine Septentrionali xxxi graduum. fluit ab Auſtro verſus Septentrionem: alicubi ſe effundit per latum ſpatium, alibi admodum anguſtus: Cataractas duas habet. Tractus ſeu longitudo eſt milliarium circiter 630 Germanicorum, ſive Italicorum 2520, pro quibus ponere licet 3000 propter curvaturas. Inundat ſingulis annis.

2. Niger fluvius Africæ, ſive Senega: Fons ejus in latitudine xi graduum Septentrionali, è lacu: quidam ſubterraneo meatu à Nilo eum derivari ſcribunt: indicium eſſe, quod ſingulis annis exundet eodem tempore, quo Nilus. Oſtium unum eſt in latitudine xi eadem, qua fons. Sed remotiſſimum ab Æquatore eſt xv latitudinis. Fluit ab Oriente in Occidentem. Abſcondit ſe alicubi ſub terram & iterum emergit. Tractus ejus eſt 600 circiter milliar. German. Sed minor erit, ſi

inſignes ejus curvaturas omnino negligas; major, ſi omnes adnumeres.

3. GANGES, in Aſia. Fons ejus remotiſſimus ponitur in latitudine Septentrionali 43 graduum in Tartaria (ſed quidam retrahunt ad 33 grad.). Oſtium in latitudine eadem 22 gr. Fluit à Septentrione in Auſtrum. Tractus eſt 300 circiter milliarium Germanicorum. Exundat ſingulis annis.

4. OBIUS, fluvius Aſiæ, ingens & ubique latus. Fons in 48 gradu latitudinis Septentrionalis ponitur in Tartariæ montibus prope turrim lapideam. Oſtium in 69 gr. latitudinis. Tractus eſt 400 circiter milliarium Germanicorum, neglectis curvaturis. Divaricat ſe in duo brachia in Siberia, vel potius ramum de ſe emittit, qui curvo peracto itinere redit in illum, atque ſic inſulam efficit, in qua à Moſcis & Siberis extructa eſt urbs, dicta Jorgoet.

5. JENISCEA, fluvius Aſiæ, hactenus ignotus Geographis, ſed à Moſcis obſervatus. Multo major deprehenſus eſt, quam Obius, à quo verſus ortum abeſt itinere x hebdomadum verſus Tartariam: ad ejus ripam Orientalem juga montium longo tractu exporriguntur: in Occidentali ripa habitat populus quem Tingæſos appellant. Singulis annis exundat in vere ad 70 milliaria in terras Occidentales, quo tempore Tingæſi cum pecore ſuo & ſupellectile ſe conferunt in montes ripæ Orientalis. Fons & oſtia ignorantur: tractus non minor eſſe putatur, quam Obii fluvii.

6. PESIDA fluvius, aliquot dierum itinere verſus ortum à Jeniſcea remotus: ejus Orientalis ripa exiſtimatur attingere Chinam & regnum Cathaiæ, ſi modo hoc exiſtit. Fons & oſtia ignorantur: non quidem eſt è maximorum fluviorum numero: Sed hic pauca de eo monui, quoniam à Geographo nullo hactenus ejus mentio facta fuit,

fluit, ſicut etiam de Jeniſcea & Yrtiis fluvio.

7. Fluvius Orellana, in America, Rio de Orellana (à Franciſco Orelli) cenſetur inter maximos totius Telluris. Fons in regno Peru, provincia Quito, in latitudine 12 gr. auſtrali (non hoc omnino certum eſt:) oſtium xv leucarum in latitudine 2 gr. auſtrali. Tractus dicitur eſſe 1500 leucarum Hiſpanicarum, propter magnum flexuum numerum, cum revera non ſuperet 700 leucas. Alii confundunt cum eo, vel ejus ramum eſſe volunt fluvium Maragnon. Latus alicubi eſt 4 vel 5 leucarum, ſed non tam ex fonte, quam pluviis in montanis Peru cadentibus aquas accipit, unde menſibus ſiccis illorum montium non vehit aquæ multum, de quo vide Cap. Et quidam moderni multum detrahunt de ejus magnitudine.

8. Fluvius argenteus, Argyropotamus, Rio de la Plata, Braſiliæ. Fons in montanis Peru. Oſtium in latitudine 37 gr. auſtralibus, idque eſſe dicitur 20 leucarum: Sed quando exundat plurima oſtia habet, quæ quidam pro uno numerant: alio tempore non vehit multum aquæ. Incolæ vocant Paranaguaſu, hoc eſt, Aquam tanquam mare, ut quidam annotant.

9. Omarannan, itidem Braſiliæ fluvius, è montanis Peru profluens longo tractu. Tres hi magni fluvii Braſiliæ, nempe Orellana, Argenteus, Omarannan, in mediterraneis locis Braſiliæ alicubi coëunt in quibuſdam lacubus, & ex iis rurſus emergunt ſejuncti.

10. Canadensis, ſive fluvius S. Laurentii, inter Canadam & novum Belgium fluit in America Septentrionali. Fons in lacu qui dicitur *des Iroquois*: oſtium amplum in 50 gr. latitud. Septentr. magna ejus eſt latitudo: tractus non minor 600 milliaribus Germanicis.

## Propositio XXVIII.

*In quorundam fluviorum alveis reperiuntur voragines & gurgites.*

Sic in fluvio Sommona Picardiæ inter Ambianum & Abbavillam cæcus gurges eſt, in quem aquæ tanto impetu præcipitant, ut ſonitus ad aliquot milliaria audiatur. Plura exempla colligant ſtudioſi harum rerum.

## Propositio XXIX.

*Aqua fluviorum eſt levior, quam marina.*

Cauſa facilis eſt cognitu, nimirum marina multum ſalis gerit.

Inde fit, ut quædam in fluviis mergantur ad fundum ſive ſubſideant, quæ mari natabant vel fluitabant, quod frequenter accidit in navibus valde oneratis, quæ à mari ſuſtinentur; in fluviis, ubi fere in portu navigant, merguntur. Varia autem eſt proportio inter haſce aquas, quia neque marina ubique ejuſdem gravitatis, neque diverſorum fluviorum aquæ. Eſt tamen proportio circiter, quæ 46 ad 45; ut 46 unciæ aquæ fluvii æque ponderent 45 marinis.

C A-

## Caput XVII.

### *De Aquis mineralibus, Thermis & Acidulis.*

*Quoniam multæ liquidorum ſive aquarum ſunt ſpecies, quarum peculiares proprietates admirantur homines, ideo Geographi de illis quoque ſolent agere, ſed omnes hactenus præter nudam appellationum recitationem, & recenſionem quorundam mirabilium fontium nihil ſolidæ cognitionis adjunxerunt. Nos vero magis clare & cum cauſarum explicatione hæc tractabimus.*

#### Propositio I.

*Nulla aqua pura eſt & elementaris, ſed continet ſive admixtas habet particulas, quales in terreſtribus corporibus reperiuntur, non tamen particulæ hæ terra ſunt, ſed variæ, ſpiritus, olea, &c. Mineralis autem aqua vocatur illa, quæ tot taleſve particulas diverſæ ab aqua naturæ continet, ut ex eis nanciſcatur vel habeat inſignes qualitates, quas ſenſu deprehendimus, ſive ſenſu notabiles admodum vel ſenſuræ ſerientes proprietates.*

Propoſitionis veritas per experientiam manifeſta eſt, & tam ex ſaporum differentiis quam ex ipſa deſtillatione probatur: atque omnes Phyſici conſentiunt, aquam ſimplicem, ſicut & alia elementa ab aliis ſecreta, in natura non exiſtere. Cauſa eſt varia & perpetua particularum agitatio. In aquis autem, ut in ſpecie de noſtra materia dicamus, cauſa admixtionis heterogeneorum ſpirituoſas particulas accipiunt. Pluvia vero & ipſe aër aquam tangens multis diverſis particulis conſtant.

Aquæ itaque univerſæ admixtas habent alterius naturæ particulas: ſed non in omnibus eadem harum copia. In Rhenum quidem, Danubium, Albim, atque in omnes majores fluvios influunt alii rivi imprægnati mineralibus particulis, & quidem tali copia ut ſenſum feriant: ſed quia præter hoſce multi alii rivi in eos influunt non imprægnati tali ad ſenſum notabili copia particularum heterogenearum, & præterea maxima pars aquæ; quam vehunt, ex pluvia eſt & aëre, ideo quoque in iſtis majoribus fluviis non manifeſte ſentiuntur particulæ illæ heterogeneæ, quas diximus illos accipere; ſed arte debent ab illis ſeparari, ſi quis illas ad ſenſum cognoſcere velit. Cæterum *illas demum minerales appellabimus, quæ aliquam inſignem proprietatem præter vulgarem aquam habent*, hoc eſt, quæ heterogenearum particularum talem continent admixtionem, ut inſignem & ſenſibilem inde poſſideant qualitatem.

## Propositio II.

*Aquæ minerales triplices ſunt.*

Quædam corporeæ (deeſt aptius vocabulum), aliæ ſpirituoſæ, reliquæ ſimul corporeæ & ſpirituoſæ. Aquas corporeas minerales voco, quæ continent particulas ſolidas & fixas mineralium ſive foſſilium, ita ut hæ ab aqua ſeparari & viſu cognoſci poſſint. Corporeæ hæ duplices ſunt: quædam particulas illas foſſilium ſive mineralium vehunt inſignis magnitudinis, ut ſine aliqua opera, vel levi certe, in aqua conſpiciantur, neque ſunt proprie loquendo aquæ commixtæ. Tales ſunt, de quibus in præcedenti capite, diximus, quod in eorum aqua granula auri, argenti, &c. contineantur, qui fluvii propterea dicuntur auriferi, argentiferi, &c. Verum hæ aquæ non ſunt, proprie loquendo, appellandæ minerales, quo-

quoniam non habent illas particulas ſibi commixtas, ſed liberas, neque ab illis ullam accipiunt proprietatem vel qualitatem: quoniam tamen tales quoque fluvios homines admirantur, & habet illorum explicatio magnam affinitatem cum aquarum mineralium proprie dictarum enodatione, ideo ſub generali mineralium appellatione comprehendere volui. Poſſunt ad hanc claſſem reduci fontes bituminoſi, &c.

Coporeæ vero minerales aquæ, magis proprie dictæ, ſunt, quæ ſolidas quidem particulas foſſilium continent, ſed adeo exiguas, & parvas, penituſque commixtas, ut viſu non ſtatim dignoſcantur, ſed vel arte vel longo temporis tractu ſubſidentes & concreſcentes in ſenſilem collectionem ſive copiam redigantur; ut ſunt fontes ſalſi, ſulphurei, &c. & aquæ Chymicæ, in quibus metalla diſſoluta.

Aquæ ſpirituoſæ ſunt, quæ volatilem tantum Spiritum, qualis in mineralibus reperitur, non vero fixas particulas continent, & proprerea nullæ ex illis poſſunt elici viſu notabiles.

Aquæ corporeæ ſimul & ſpirituoſæ dicentur à nobis illæ, quæ & fixas ſive ſolidas & volatiles ſeu ſpirituoſas mineralium particulas in ſe habent. Specierum harum exempla afferemus in ſeq.

### Propositio III.

*Quomodo aquæ minerales generentur, explicare.*

1. Si aqua feratur rapido curſu per ſubterraneos meatus, in quibus terræ metallicæ & minerales minus denſæ ſunt, manifeſtum eſt; quod ab ab hiſce aqua illa abripere poteſt & ſecum avehere granula iſtorum mineralium. Hæc itaque eſt generatio aquarum mineralium corporearum grana vehentium.

2. Si ſint mineralia imperfecta, vel minus denſa, ut vitriolum, ſulphur, &c. vel etiam ſalia,quæ ſua natura facile uniuntur aquis, per talium mineralium terras ſive fodinas ſi feratur aqua aut rivus, vel ſi rependo per haſce terras (ſine alveo vel ductu, ut in generatione fontium explicavimus capite præced. propoſit.) aqua perveniat ad fontem, habebit hæc admixtas àtomos iſtorum mineralium, & erit aqua mineralis corporea ſubtilis commixtionis ſecundum atomos. An vero aqua poſſit atomos metallorum per iſtum modum ſibi unire, dubitatur, quoniam ea dura ſint & ſolida, neque facile uniuntur aquæ. Ego fieri id poſſe exiſtimo, ſed non ab aqua ſimplici, ſed à vitriolata & ſalſa ſpirituoſa, quæ ſimilis ſit aquæ forti Chymicorum. Sicut enim hæ aquæ fortes ſolvunt metalla in atomos & ſibi intime uniunt, ita ut non ad fundum cadant, niſi arte ſeparentur: ita quoque ſi tales aquæ ferantur per terras metallares, poterunt metallicas particulas in atomos ſolvere & ſibi unire. Hoc itaque modo explicata eſt generatio aquarum mineralium corporearum ſecundæ claſſis.

3. In terræ viſceribus antequam generentur metalla, vapores & fumi condenſantur ad extantes petrarum angulos, quibus adhærent; & primo mollem in ſubſtantiam coëunt, deinde condenſantur. Si itaque aquæ ferantur vel repant per terras, ubi tales vapores ſunt & excitantur, imprægnantur illis, & ita fiunt aquæ minerales ſpirituoſæ metallicæ. Mineralia vero imperfecta alio modo efficiunt aquas minerales ſuæ naturæ, nimirum quia ipſa à calore ſubterraneo vel proprio calefacta emittunt ſpiritus, vapores, ut ſulphur, vitriolum, ſal, carbones, &c. Et tales fumi & exhalationes continue fiunt in locis talium mineralium, per quæ ſi aqua repat, imprægnabitur illo ſpiritu.

Sunt

Sunt qui exiſtimant, ſpirituoſas haſce aquas generari poſſe à ſola delatione per metallicas terras, vel à diuturna mora ſuper eas ſive in fodinis earum: ſed certum eſt ex experientia, quod aquæ nullam accipiant à metallis & mineralibus qualitatem, ſi vel centum annis hæc in illa immerſa jaceant. Opinione itaque hac rejecta, dicemus generari illas aquas, ſive ſpiritum accipere, 1. A ſemine metallorum, ut ita dicam, ſive à primordiis. 2. Vel dicemus illas aquas jam imprægnatas eſſe aliis ſubtilibus ſpiritibus vitrioli, ſalis, quorum beneficio è duris metallis extrahatur ſpiritus: ſed huic cauſæ vel modo generationis minus tribuo, quia iterum de generatione aquæ ſpirituoſæ mineralis vitrioli & ſalis quæſtio erit.

4. Ex hiſce ſimul patet, quomodo aquæ minerales, quæ ſimul corporeæ ſunt & ſpirituoſæ, generentur.

## Propositio IV.

*Aquarum mineralium innumera ſunt ſpecies pro varietate & diverſitate particularum, quas continent ex diverſis mineralibus.*

In præcedenti Propoſitione oſtendimus & explicavimus, quomodo aquæ minerales accipiant particulas illas (ex quibus admirandæ earum qualitates oriuntur), à mineralibus ſive foſſilibus. Quoniam itaque variæ ſunt mineralium ſpecies, inde fit ut etiam variæ ſint & qualitatibus admodum differentes aquæ minerales, imo infinitæ fere. Neque enim ab una tantum mineralis ſpecie ſingulæ aquæ ſunt imprægnatæ, ſed ſimul à pluribus plurimæ. Quare aquæ minerales erunt ſimplices vel mixtæ. Et mixtæ vel è duobus vel è tribus è quatuor vel è pluribus foſſilibus aliquid habebunt.

Inde 1. aquæ metallicæ, nempe aureæ, argenteæ, æreæ, ſtanneæ, plumbeæ, ferreæ.

2. Aquæ ſalium, nempe ſalis communis, nitroſæ, aluminoſæ, vitriolatæ, &c.

3. Aquæ bituminoſæ, ſulphureæ, antimoniales, carbonum, ambræ, &c.

4. Aquæ terrarum & lapidum, nempe calcariæ (quæ è lapide calcario acceperunt particulas) cretaceæ, ochræ, cinnabaris, marmoreæ, alabaſtrinæ.

5. Aquæ Mercuriales, &c.

Denominationes hæ ſive ſpecies aquarum intelligendæ ſunt juxta triplicem modum, quo in Propoſitione ſecunda diximus aquas minerales eſſe, ſiue ex foſſilibus particulas accepiſſe, nempe 1. aliæ corporeæ, & quidem vel ad ſenſum manifeſtum, vel corporeæ per ſubtilem & accuratam commixtionem. 2. aliæ ſpirituoſæ. 3. aliæ corporeæ ſimul & ſpirituoſæ. Hæ differentiæ ad ſingulas mineralium aquarum ſpecies applicandæ ſunt. Nimirum (ut uno vel altero exemplo id oſtendamus) aureæ aquæ ſunt 1. corporeæ quæ grana auri vehunt ejus magnitudinis, ut in ſenſum incurrant levi opera, neque ea ſibi admixta accurata cohærentia habent. 2. corporeæ quæ admodum exiguas auri particulas, & quidem arcte ſatis ipſi aqua commixtas poſſident, quales exiſtere puto, etſi in natura auri vel minima granula in aqua petunt fundum, poſſe tamen tales eſſe, manifeſtum eſt ex aqua regia Chymicorum, in qua aurum in atomos diſſolutum eſt. Sed hæc aqua regia non eſt ſimplex: ideo neque aquæ illæ, quæ in natura reperiuntur admixtas habere atomos auri, aliis mineralium particulis carent. 3. aureæ ſpirituoſæ, quæ ſpiritum & vaporem in terra concepit, ex quo aurum generari ſolet. 4. aureæ corporeæ ſimul & ſpirituoſæ, quæ & atomos auri

auri & vaporem generandi auri poſſident.

Eodem modo quadruplicem hanc differentiam applicare debent lectores ad ſingulas aquarum mineralium ſpecies tam ſimplices, quam mixtas, (unde innumeræ ſpecies exiſtunt, quandoquidem vel corpora foſſilium, vel ſpiritus, vel unius corpus cum alterius ſpiritu ſunt conjuncta in aqua.) Sic aquæ plumbeæ quadruplices, nempe 1. corporeæ manifeſto. 2. corporeæ ſubtili mixtione. 3. ſpiritu plumbi infectæ. 4. ſpiritu ſimul & atomis plumbi imprægnatæ. Sic ad vitriolatas, ſulphureas, Mercuriales aquas, &c. applicandæ ſunt quatuor illæ diverſæ participationes mineralium, & magis quidem ad haſce, nempe ad ſalſas, vitriolatas, ſulphureas, quoniam in hiſce ipſa natura quadruplicem iſtam varietatem exhibet; in metallis dubito, an corporeæ ſubtilis mixtionis exiſtant per naturam: raræ quoque ſunt ſpirituoſæ metallicæ: ſed frequentiſſimæ ſunt aquæ ſalium, ſulphuris, &c. tam corporeæ quam ſpirituoſæ, quoniam & in pluribus terræ locis hæc foſſilia reperiuntur, & in majori copia, & facile patiuntur abradi particulas ſuas, fumum quoque & vaporem frequenter emittunt. Explicabimus exemplo uno quadruplicem hanc varietatem participationis, & quidem in auro 1. In capite præcedente Propoſ. XVI enumeravimus rivos, qui grana auri vehant, & gaza hac accolas exhilarent, quales in Tirolenſi Comitatu & vicinis locis multi ſunt, & diximus, ipſum Rhenum, Albim, Danubium atque majores fluvios pleroſque in quibuſdam locis vehere grana auri (ſicut etiam aliorum metallorum & mineralium); quoniam rivos auriferos accipiunt. Rhenus auri granula luto & arenæ commixta vehit plurimis locis, ſed præcipue ad hæc: 1. Prope Curiam in Rhætia. 2. Ad Meinfeldiam. 3. Ad Eglinſau. 4. Ad Seckingam. 5. Ad oppi-

oppidum Augſt, non procul à Baſilea. 6. Ad Novioburgum. 7. Ad Seltz. 8. Ad Wormatiam. 9. Ad Moguntiam. 10. Ad Bacherach. 11. Ad Bononiam, &c. Rivos auriferos, quos Rhenus accipit, videre poterunt lectores in Thurnheuſero, ſicut etiam illos, quos Danubius & Albis. In hujus, Albis nempe, aqua, reperiuntur granula auri, 1. Ad Leutmeritz in Bohemia. 2. Ad Purn. 3. Ad Dreſdam in Miſnia. 4. Ad Torgam. 5. Ad Magdeburgum. 6. Ad arcem Lauenburg, quinque milliaribus ab Hamburgo. Plurimos auriferos rivos vide in citato Thurnheuſeri libro, ubi etiam aliorum metallorum & mineralium vectrices videre poteris.

Hæ itaque aquæ ſunt aureæ corporeæ primi modi, nempe granoſæ, quæ minus proprie minerales vel aureæ dici poſſunt, quoniam aurea granula non ſunt aquæ permixta, ſed tantum à rapido vel celeri curſu aquæ devehuntur: & ipſæ aquæ ſimplices ſunt. 2. Aquæ aureæ corporeæ, ſubtilis commixtionis, nempe cujus aquæ atomi permixtæ ſunt & unitæ atomis auri, ſicut diximus eſſe aquas Chymicorum Regis, quæ aurum diſſolvunt & ſibi per atomos uniunt. Quoniam itaque in natura eſſe poſſunt aquæ ſimiles aquis chymicorum, ſi illæ per aureas terras, vel fodinas ferantur, abradent & diſſolvent quaſdam ab eis atomos aureas cum terreis. Tales aquæ aureæ eſſe videntur plurimi rivi, quos Thurnheuſerus auri participes eſſe ſcribit & enumerat in Deſcriptione Danubii, Rheni, &c.

3. Aquæ aureæ ſpirituoſæ paucæ ſunt & nonnullæ fortaſſe ex iis, quas enumerat nominatus Thurnheuſerus. Minus autem ſenſiles vel notæ ſunt tales aquæ, quoniam raræ & in parva copia ſunt aureæ terræ & fodinæ, præterea, ubi ſunt minia, aliorum mineralium copia ſimul adeſt, unde aqua

aqua multo plures ſpiritus accipit. Participes tamen ſpirituum aureorum ſtatuuntur rivi quidam in altis Bohemiæ Alpibus, in Sileſia & monte, quem vocant *Fichtelberg:* piperinæ quoque thermæ in Curienſi Epiſcopatu impregnatæ eſſe creduntur tali ſpiritu, ſed propter aliorum admixtionem in majori copia minus ſenſilem qualitatem aquæ acceperunt ab illo.

4. Aquæ aureæ, quæ ſimul & atomos auri & ſpiritum vehant, ſunt quædam ex rivis à Thurnheuſero annotatis.

Addamus exemplum aquarum ſalſarum.

1. Salſæ corporeæ, quæ nempe particulas ſalis craſſiores neque accurate mixtas vehunt, plurimæ ſunt, & ſatis cuivis notæ, ut fontes quidam ex quibus ſal conficitur: ipſa marina aqua huc pertinet, ſi craſſior facta ſit ignis calore.

2. Salſæ corporeæ ſubtiles, quæ in minimas atomos redactum ſal continent, ſunt illæ, quæ cum ſalſiſſimæ ſint, tamen admodum pellucidæ & ſubtiles exiſtunt, ſicut fontes multi ſalſi & aqua marina tenuis: etſi in hac ſubtili commixtione magna ſit differentia; pertinet huc omnium animalium urina.

3. Salſæ ſpirituoſæ, quæ non ſalis particulas, ſed ſpiritum ſalis continent, tales ſunt, ut ſi vel multa dolia earum coquas, nihil tamen ſalis accipies, quales non paucæ in Germania, & alibi, ſed raro ſimplices inveniuntur.

4. Salſæ corporeæ ſimul & ſpirituoſæ, quæ & ſalis particulas & ſpiritum habent.

Omnes fere corporeæ habent quoque aliquam ſpirituum ſalinorum portionem, ſed pleræque exiguam. Ita ad urbem Saltzingam prope Rhenum fontes ſalſi ſunt, quorum aqua etſi aliis aquis ſit ſalſior, tamen minus ſalis largitur, quoniam acris ejus & ſalſus ſapor acuitur à ſpiri-

à ſpiritibus ſive ſale volatili, qui in coctione avolat.

Ex hiſce patet, quomodo quadruplex iſta differentia participationis ſit applicanda ad ſingulas aquarum mineralium ſpecies, nempe ad aquas vitriolatas, aluminoſas, plumbeas, &c.

### Propositio V.

*Differentias celebriores aquarum mineralium enumerare.*

In præcedentibus Propoſitionibus explicavimus veras mineralium aquarum ſpecies & differentias, deſumtas ab ipſa earum eſſentia, nempe à particulis mineralium, quas vehunt, ſive quibus imprægnatæ ſunt. Verumenimvero illæ differentiæ quoniam non ita incurrunt in ſenſus, & præterea propter variam mineralium mixturam varias aquis proprietates communicant, ideo minus vulgo ſunt notæ, quandoquidem à manifeſtis ſive in ſenſum incurrentibus qualitatibus omnium corporum denominatio & aquarum celebritas oritur apud homines, quarum apertarum qualitatum & proprietatum explicatio & cauſæ petenda ſunt ex intima rerum compoſitione. Celebres itaque & ab hominibus vulgaribus quoque cognitæ aquarum vel potius liquorum è terra promanantium differentiæ ſeu ſpecies ſunt hæ decem. 1. *Acidæ.* 2. *Amaræ.* 3. *Calidæ.* 4. *Frigidæ admodum.* 5. *Oleoſæ & pingues.* 6. *Venenoſæ, ſive lethiferæ.* 7. *Coloratæ.* 8. *Ebullientes.* 9. *Convertentes res minus duras in duriores, vel alio modo corpora injecta aut tincta mutantes.* 10. *Salſæ.* 11. Hiſce addi poſſunt illæ, quæ aliis quibuſdam mirabilibus proprietatibus præditæ ſunt. Ad haſce claſſes ſtudioſi harum rerum redigere poterunt omnes aquas, quæ ab autoribus deſcriptæ reperiuntur. Nos breviter earum generationem,

tionem, differentias & quædam exempla afferemus.

## Propositio VI.

*Aquarum acidarum cauſam ſive generationem, differentias & ſpecies explicare.*

Magna eſt aquarum vel fontium acidorum celebritas vocant vulgo Acidulas, Germani Saurbrunnen.

1. *Oriuntur* ex admiſtione ſpiritus vitrioli, ſalis, & aluminis, quæ mineralia partim ſimplicia partim aliis mineralibus magis aut minus admixta in terræ cavitatibus reperiuntur, inprimis in ferro. Cauſam hanc acidularum veram eſſe, probamus 1. quia ubique fere, ubi tales acidulæ prorumpunt, reperiuntur fodinæ vitrioli, ſalis, aluminis. 2. quia ſpiritus vitrioli & ſalis ſunt acidi, ſicut etiam ſulphuris quidam ſpiritus, ut notum eſt ex Chymia. 3. quia ex aquis hiſce acidulis nullum corpus acidum, ſed ſpiritus ſeparantur, qui omnino ſimiles ſunt ſpiritibus vitrioli, ſalis, &c.

2. *Magna eſt acidularum copia* in variis regionibus, præcipue ubi fodinæ abundant. In ſola Germania numerus earum ad millenarium fere accedit. Cauſa eſt, quia ſpiritus acidus omnibus fere corporibus ineſt, quoniam elementarem eum eſſe diximus capite VII, Propoſitione I. Reperitur in omnibus herbis & fructibus.

3. Differentia acidularum inſignis deprehenditur. Quædam adeo acidæ, ut aceti loco illis utantur homines, qualis fons in Siciliæ provincia Nicana invenitur: in Germania fons ad Ellebogam inſignis aciditatis. Alii acidi fontes appellantur vinoſi, quod aciditate ſua referant vini gratiſſimum ſaporem, inter quos inſignis eſt ille, qui in Comitatu Germaniæ Catzenelebocenſi ad oppidum

dum Schwalbach invenitur. In agro Lugdunenſi Galliæ ad oppidum S. Baldomari fons, dictus fortis (*Fontaine forte*) vini penuriam ſupplet, & ſi ejus una quarta pars vino miſceatur, nil vini ſapori deperit: ſi affundatur farinæ, fermentat ſtatim: non poſſunt in ea coqui cibi; avolat enim propter ſubtilitatem: ſalubris eſt, adeo ut oppidani raro utantur Medico.

In Aquitania non procul ab urbe Beſſa ſimilis fons acidulus vinoſus, cujus aquæ ſi tantum ſextam vini partem miſceas, merum te bibiſſe crediderit nulla aqua dilutum. In Romano agro acidulus fons aluminoſus, vino miſtus gratiſſimum præbet potum. Ingens eſt in Germania ſuperiori acidulorum numerus, quorum quidam in Danubium, alii in Rhenum influunt. Plurimi in dicto comitatu Catzenelleboci, in Trevirenſi provincia, Tirolenſi, Rhætia, Vindelicia; celebris eſt prope Anderna, dictus Heilbrun. In agro Toletano Hiſpaniæ juxta pagum Valentiolam fontes ſunt, qui in imo deprehenduntur acidi & vinoſi ſaporis, in ſuperiori parte dulces, quod Baccius fieri propterea exiſtimat, quoniam acidæ & nitroſæ partes ſubſideant. Ego autem, modo vera ſit traditio, fieri exiſtimo propter ſpiritus ſubtilitatem, qui ad ſuperficiem delatus ſtatim exſpiret.

Alii aciduli fontes ſunt aſtringentes & palatum contrahentes, quod indicium eſt ferrearum particularum & chalcanthi ſive vitrioli admixtionis, ut etiam aluminis, &c.

Acidulorum fontium aqua cœlo nebuloſo & pluvioſo minus acida deprehenditur, quod indicium eſt aëris condenſati admixti.

Item ſi calori exponatur aqua illa, vel ſi in vaſe aperto ſtet aliquot horis, vel longo itinere non bene tecta frigidis vaſibus portetur, amittit ſtatim aci-

aciditatem; quod indicium eſt à ſubtili Spiritu dependere illarum aciditatem.

Habent tamen etiam atomos ipſius vitrioli, aluminis, ferri, ſalis, atramenti, &c. & argillæ, ſabuli, &c. Hoc probatur ex eâ materia, quæ conſpicitur adhæreſcere Canalibus, per quos fluunt fontium horum aquæ.

Exempla ſtudioſi ſibimet colligant ex autorum lectione. In Rhenum influunt acidi fontes ſive rivi ad minimum ducenti: ſed propter ſpirituum ſubtilitatem nihil in Rheno ſentitur aciditatis.

Cur in locis Septentrionalibus nulli aciduli fontes ſint, quæres? Cauſam eſſe puto defectum caloris ſubterranei & nimiam denſitatem terrarum: ſicut ob illam cauſam quoque fit, ut nullum vel exiguum in illis regionibus aurum inveniatur.

## PROPOSITIO VIII.

*Fontium calidorum, quos thermas appellant, generationem explicare, & celebrium loca.*

Germani vocant, Warmbad. Celebres ſunt, fons Iſlandiæ omnium fervidiſſimus judicatus, quippe cujus aqua, nil differat ab ea, quæ igne ad ſummum caloris gradum perducta. Sed in Japonia fontem adeo fervidum prorumpere ſcribit Caronius, ut ignis vehementiſſimi licet fervore nulla aqua ad eum gradum fervoris perduci poſſit; triplo etiam diutius retinere aquam, quam noſtra aqua calefacta conſueverit. Fluit non continue, ſed bis de die per unam horam cum ingenti ſpirituum impetu, & ſtagnum efficit, quod ex alio cognovi appellari ab incolis ſingacko, hoc eſt, infernum.

Poſt illum inſignes calore fontes ſunt ſive thermæ Badenſes in Helvetia, huic ſuccedunt thermæ Apponenſes in Italia. Vulgarium magnus in Germania

mania ſuperiori eſt numerus, ſicut etiam aliis in locis. In Scotia lacus eſt & fluvius Neſſa, qui calidus quidem non eſt, nunquam tamen frigore congelatur.

Cauſa & generatio thermarum eſt, 1. Admixtio ſulphurearum particularum dum aqua per ſubterraneos meatus fertur, vel potius dum repit per fodinas ſulphureas ad collectionem circa fontes. 2. Fumi vapores & exhalationes inter terram, ubi ſulphur eſt, purum vel impurum, ut carbones foſſiles, ſuccinum, &c. Etenim hæ materiæ continue fumum calidum emittunt, quæ aquas iſtuc delatas vel per iſta loca prorepentes calefaciunt. Plurimis tamen & pleriſque thermis admixtæ ſunt particulæ aluminis, ferri, nitri, unde etiam acidiuſculum & adſtringentem ſaporem habent. Thermæ omnes fere, quas novimus, ſine ceſſatione fluunt, exceptis piperinis Germaniæ, quæ in Rhetia non procul à Curia celebres ſunt, & præter ſulphur continent etiam auri aliquid & nitri non parum. Erumpit harum thermarum aqua quotannis circa tertium Maii: deſinit fluere die XIV Septembris circiter. Celebres thermæ in Germania ſunt Plumbariæ in Lotharingia, Emſebadæ ſupra Conſtantiam, in Alſatia prope Gebersweilum, in Marchionatu Bada. In Wirtebergenſi Ducatu, Wildbad. Cellenſes; Blaſianæ prope Tubingam, &c. In Japonia quoque & inſulis Indicis multæ ſunt. In Inſulis Azoribus ita fervidæ, ut ovum in eis coqui poſſit.

## Propositio IX.

*Oleoſorum & pinguium liquorum è terra manantium generationem explicare, & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.*

Quidam fontes bituminoſum liquorem effundunt, alii aquam pinguem, ſive aquam cui guttæ oleoſæ

oleoſæ innatant. In Scotia duobus milliaribus ab Edenburgo fons ſcaturit, cui olei nigri guttæ innatant tota ſuperficie: Incolæ eo utuntur ad cutem molliendam & tollendam ſcabritiem. Sic apud veteres celebre erat flumen Ciliciæ, dictum Liparis, in quo natantes vel lavantes ab ipſa aqua ungebantur. An hodie exiſtat, dubito. Similiter Æthiopiæ lacus erat, qui unctos homines efficiebat, qui in eo nataverant: erat etiam Indiæ fons, qui ſereno cœlo emittebat olei magnam multitudinem. Carthagini fons erat, in quo natabat inſuper oleum odore, uti ſcobe, citreo; quo oleo etiam pecora ſolebant ungi. Zacyntho & circa Dyrrachium atque Apolloniam (*teſte Vitruvio*) fontes erant, qui *picis* magnam multitudinem cum aqua vomebant. Babylone lacus ampliſſima magnitudine, qui Limne aſphaltis appellatur, habebat ſupernatans liquidum bitumen, quo bitumine & latere teſtaceo ſtructo muro Semiramis circumdedit Babylonem. Hodie quoque ad Monaſterium Bavariæ Degemſce fons eſt, cujus ſuperficiei oleum innatat & quotidie aufertur. Magni quoque in Syria & Africa lacus ſunt, qui maximas moles bituminis emittunt. Acidulis quoque Schwalbacenſibus vaſe exceptis ſi per aliquot horas quietæ fuerint, guttulæ exiguæ olei innatant. Major ejus copia in fonte quem vocant Oelbrunn non procul ab Hagenaw ad pagum Lamperſchloch. In multis etiam thermis reperiuntur bituminoſæ particulæ ſi quietæ ſteterint per aliquot dies. In regni Neapolitani thermis quæ dicuntur balneum Petrolei [illegible]

Fontes autem, qui non oleum aquæ innatans, ſed merum pinguem ſeu bituminoſum liquorem effundunt, ſunt etiam plurimi. Prope Gersbachium in valle dicta Leberſthal ex antiquata & exhauſta fodina craſſum oleum ſeu bitumen profluit,

fluit, quo ruſtici illinunt axes curruum, neque incolæ ejus excellentiam norunt: Thurnheuſerus docet ex eo parare nobile balſamum. In Sumatra inſula fons eſt, ex quo naphtha inſtar olei manat; alii balſami ſpeciem eſſe dicunt: Ambræ quoque fontes ibidem eſſe dicuntur. In Peruvia prope mare fons bituminoſus rivum in mare emittens; incolæ utuntur picis loco, neque alia utuntur materia. In Perſia non procul à Schimachia ad excelſum montem Barmach in valle fontes bituminoſi ſeu naphthæ triginta circiter, ſed in profundis puteis ſcaturientes cum impetu: profunditas eſt duarum circiter majorum ulnarum (*Klaffter*); additi ad deſcenſionis commoditatem gradus lignei: emittit ſulphureum validumque ſpiritum: duplicis eſt coloris, in quibuſdam rubri, in aliis albi coloris, hujus odor gratior.

Cauſa horum bituminoſorum fontium eſt ſulphurea & bituminoſa materia in terræ viſceribus à calore & ſpiritu liquefacta atque protruſa. Differentiarum cauſa ex ipſorum pinguium mineralium differentiis, ut ſuccinum, ambra, oleum petrolei, pix, naphtha, bitumen, &c. petenda eſt.

## PROPOSITIO X.

*Aquarum amari ſaporis generationem explicare, & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.*

In Coromandelii littoris Indiæ regionibus fontes & putei multi aquam habent amaram, etſi ex petris fluant vel in petris ſcaturiant. In Ponto ſive Aſiæ minoris provincia parvulus rivus ad Callipadum oppidum, dictus Exampeus, amarus admodum, reddit Hypanem fluvium, cui influit, amarum. Plura exempla lectores ipſimet colligant.

Oriuntur ab impuro ſulphure, bitumine, nitro,

atra-

atramento, cupro: ſicut aqua in vaſe cupreo diu relicta acquirit amarum ſaporem. Quod vero Molina in deſcriptione Galæciæ tradit, non ſit mihi veriſimile, nempe in Hibernia lacum eſſe, cujus aqua per ſemiſſem diei ſit dulcis, altera ſemiſſe ſit amara.

Lacus Aſphaltites Palæſtinæ, quem mare Mortuum vocant, amaram aquam habet propter impurum bitumen, unde ad pingues aquas prioris Propoſitionis referri debuiſſet. Tetrum emittit odorem & vaporem: Omnia vitâ carentia trahit in fundum; Animalia autem non ſinit fundum petere: neque dulceſcit, etſi Jordanum continuo fluentem abſorbeat: venenatus eſt, quia arſenicum continet.

### P R O P O S I T I O XI.

*Fontium admodum frigidorum cauſam explicare & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.*

In Delphinatu Galliæ, non procul à Vienna fons eſt tantæ frigiditatis, ut bibentibus ora intumeſcant, neque manus in eo contineri queant: non minuitur exhauſta aqua, nec augetur ab infuſa. In Troglodytica Arabia vel Æthiopia fontes frigidiſſimi, etſi magnus Solis ibi ſit æſtus. In Stiria, quatuor milliaribus à Gretz fontes tam frigidi in profundo ſcaturientes, ut nemo poſſit ex eis fluentem vel hauſtam aquam potare.

Primo lapide à Culma fons magno ſpiritu emittit aquam quaſi ferventem, cum tamen ſit frigidiſſima, unde vocant inſanam.

Cauſa horum fontium frigiditatis eſt, 1. Admixtio nitri & aluminis, item Mercurii, ferri, &c. 2. Profunditas ſcaturiginis, propter defectum radiorum ſolarium & ſulphurei ſubterranei caloris.

Sunt etiam fontes quidam, qui alternatim ſunt calidi & frigidi. In Catalonia lacus & fons Sal-

ſula hyeme tepidus, æſtate frigidiſſimus. Hoc illi cum multis commune eſt. Cauſam eſſe puto, quod æſtate pori Telluris ſunt aperti, per quos calidi ſpiritus erumpunt: hyeme clauſi, unde intus coërcentur calidi furni, qui aquam calefaciunt. Ita quidam fontes nocte ſunt calidiores, quam die.

## Propositio XII.

*Earum aquarum, quæ corpora in aliam ſpeciem mutare videntur, generationem explicare, & loca Telluris, ubi reperiuntur, enumerare.*

Quædam aquæ ſunt, quæ lignum mutant in duriſſimum lapidem. In Hibernia ſupra Armacanum urbem in ſtagno haud amplo haſta lignea defixa ſi aliquot menſibus hæreat, pars luto infixa ferrea erit, pars quæ tingitur aquis, verſa erit in cotem: reliqua manet lignum. Ita narrant Gyraldus & Maginus: ſed Brietius meram eſſe fabulam dicit neſcio quo autore. In boreali Ultoniæ (Hiberniæ provincia eſt) parte fons eſt, qui ligna per ſeptennium immerſa obdurat in lapidem. Loquiæ aquæ (*à Loches*) in Belſia Galliæ provincia indurant omnia immiſſa in lapidem. Ad urbem Senonenſem Burgundiæ prope lacum fons fluit, cujus aquæ dureſcunt in lapidem. Vitruvius in Cappadocia inter Mazacam & Tuanam eſſe dicit lacum amplum, qui immiſſam arundinem vel lignum mutat in lapidem uno die. In Bohemia prope thermas Caroli fons eſt, in quo lignum diu jacens mutatur in lapidem. Similes aquæ in plurimis locis reperiri diverſi autores referunt. Aliæ aquæ ferrum in cuprum mutare putantur, quod tamen revera non faciunt, ſed quia ipſæ aquæ vitrioli & cupri particulas & ſpiritum vehunt, ideo ferri particulas diſſolvunt & paulatim auferunt, quod dum faciunt, cupreæ aquæ particulæ in ab-

latarum ferrearum locum reponuntur ſive ibi hærent, dum allabuntur cum fluente aqua.

Illarum vero, quæ ligna in lapidem mutant, aquarum ratio hæc eſt. 1. Quædam non mutant ipſa ligna in lapidem, ſed terreæ & lapideæ atque ſalinæ particulæ in aqûis contentæ applicant ſe ad ligna, atque ita lapideo quaſi tegmine obducunt ligna, non vero ea revera immutant. 2. Quædam non in lapidem ligna vertunt, ſed lapideam duritiem lignis inducunt, quod quidem facere poſſunt aquæ quædam minerales. 3. Si vero aquæ quædam ligna vere mutaverint in lapidem, concipio iſtud hoc modo fieri. Inter lignum & lapidem ea præcipua differentia viſu deprehenditur, quod in lignis ſunt quaſi longæ fibræ, quibus particulæ cohærent, & eæ minus denſæ: in lapidibus autem particulæ granorum inſtar vel atomorum ſunt ſine certa in longas fibras extenſione. Si itaque aqua aliqua particulas in ligno cohærentes ſecundum oblongam lineam diſſolvat & quaſi comminuat, ut jam non amplius iſto modo cohæreant, ſed tamen magis condenſentur, non erit amplius magna inter lignum & lapidem differentia ut oculis notari poſſit: veriſimile tamen eſt; aquas haſce minerales aliquam ſubſtantiam ipſis lignis communicare.

Aliæ aquæ ſunt, quibus narratur ineſſe facultas mutandorum colorum in pilis & crinibus hominum & brutorum. In Momonia Hiberniæ provincia fontem eſſe tradit Gyraldus, cujus aquis ſi quis abluatur, ſtatim canus efficitur, atque ſe vidiſſe, cujus pars barbæ lota cana erat, altera priorem retinebat colorem.

## PROPOSITIO XIII.

*Aquarum venenatarum & lethiferarum cauſam*

*explicare, atque loca Telluris, ubi reperiuntur, enumerare.*

Talis eſt lacus Aſphaltites propter arſenicale bitumen. Olim celebris erat Terracinæ fons,, qui Neptunius vocabatur, in Volſcorum regione, ex quo qui bibebant, vita privabantur; ideo ab accolis lapidibus injectis obſtructus fuit. Apud Cychros in Thracia lacus fuit, ex quo non ſolum qui biberint, moriuntur, ſed etiam qui laverint. In Theſſalia fons profluit, ex quo nec pecus ullum guſtat, nec beſtiarum genus ullum propius accedit. In Macedonia non procul ab Euripidis ſepulchro ſimilem fuiſſe mortiferam aquam tradit Vitruvius. Celeberrima vel infamis eſt aqua, quam in Arcadiæ regione dicta Nonacris è rupibus ſaxeis ſtillaſſe ſcribunt veteres frigidiſſimam, & ſtygiam vel infernalem appellatam, quam neque argenteum, neque æneum, neque ferreum vas potuerit ſuſtinere, ſed diſſilire & diſſipari: conſervare autem eam & continere nihil aliud potuiſſe, niſi mulinam ungulam, atque iſta aqua interfectum ab Iolla filio Antipatri fuiſſe Alexandrum Magnum non ſine Ariſtotelis infamia ſcribunt Hiſtorici. In Alpibus quoque in Cotri regno aquam fuiſſe Vitruvius ſcribit, quam qui guſtabant, ſtatim conciderint. Hodie non pauci mortiferi reperiuntur in locis ſive regionibus ad Alpes, ſed plerique lapidibus obſtruuntur, quæ cauſa eſt, cur adeo pauci lethiferi fontes noti ſint.

Cæterum generatio talium aquarum fit, ſi aquæ repant vel fluant per arſenicales, mercuriales & antimoniales terras, atque earum fumis impræmgnentur. Sicut enim fumus arſenici necat viventia, ita aquæ tali fumo imprægnatæ idem præſtant.

## Propositio XIV.

*Aquarum Coloratarum generationem explicare & differentias, atque loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.*

Ad urbem Chinon Belſiæ (Galliæ provinciæ) aqua è ſpecu profluit ſubflava, & concreſcit in lapidem. In Regno Congi Africæ rivus rubri coloris in mare labitur. In valle S. Georgii prope Sultzmat in Elſatia fons aquæ rubicundæ, dictus Rotwaſſer. Rubicon eſt in Italia, profluit è ſummis Alpium faſtigiis; hodie *Piſatello* dicitur. Alicubi nigri, viridiuſculi,&c. coloris profluunt fontes, ſed pauci.

Cauſa coloris harum aquarum eſt à terris per quas fluunt vel repunt, antequam ad fontem perveniunt.

## Propositio XV.

*Salſarum aquarum generationem explicare, & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.*

Earum generatio duplex eſt. 1. Ex Oceano per ſubterraneos meatus ad ſuperficiem terræ perveniunt & ſcaturiunt. 2. Generantur ex ſale intra terram contento, qualis in plurimis locis invenitur, per quæ dum aqua repit, ſalinas particulas & ſpiritum concipit, antequam ad fontem perveniat. Magna eſt & cuivis nota ſalſorum fontium copia. In Germania ſunt Hallæ Sueviæ, Hallæ Saxoniæ, Hallæ prope cento-Pontem, Hallopoli in Stiria: item in Saltzburgenſi Archiepiſcopatu; Salzæ in Magdeburgenſi, in Lotharingia ad Saltzburgum, plurimæque aliæ in aliis locis ad centum uſque fere. Diximus quoque de illis in præcedenti capite, & facilem habet hæc res cognitionem propter copiam ſalis ubique fere in terra latentis, cum ipſum ſal elementum ſit.

## PROPOSITIO XVI.

*Cauſam fontium ebullientium & cum ſpiritu multo prorumpentium explicare, atque loca Telluris, in quibus tales reperiuntur, enumerare.*

Cauſa eſt ſpiritus partim ſulphureus, partim nitroſus, in terra aquæ commixtus: ſi ſulphureus, aquæ ſunt calidæ; ſi nitroſus, frigidæ: neque enim omnes aquæ, quæ ebulliunt fervidarum inſtar, ſunt fervidæ, ſed non paucæ frigidæ, ut patet ex illa prope Culmam, inſana dicta, de qua in Propoſ. XII diximus. Fluvius Tamaynus in Galæcia oritur ex lacu: in exortu ſuo per aliquot anni menſes edit mugitus ingentes. In Japonia fons ille fervidus mirabilis, de quo Propoſ. VIII diximus ſingulis diebus non niſi bis prorumpit per unam plerunque horam. Quando autem aqua profluere incipit, tanto ſpirituum impetu & vehementia fertur, ut incumbentia puteo ingentia ſaxa commoveat & ad trium vel quatuor ulnarum altitudinem exſiliat tanto fragore, ut exploſionem magni tormenti bellici referat. In Weſtphalia fons prorumpit dictus Bolderborn, à ſtrepitu.

Acidulæ quoque & thermæ pleræque cum ſpirituum copia exſiliunt & quaſi ferventes bulliunt: in thermis id facit ſpiritus ſulphureus, in acidis ſpiritus vitrioli, nitri, &c.

## PROPOSITIO XVII.

*Aquarum, quæ alias quaſdam mirabiles proprietates habent, ſpecies enumerare & ſingularum cauſas ſcrutari.*

Ad hanc claſſem omnes reduci debent, quæ ad priores ſpecies non poſſunt commode referri. Sic fons in Luſitania eſt ad locum Cadima omnia injecta abſorbens: olim quoque ibi in vicinia fuit alius, omnia injecta reſpuens: ſed is obſtructus eſt,

eſt. In Andaluſia non procul ab urbe Guadaiana lacum eſſe refert Euſebius Nirenbergius, qui indicet tempeſtatem futuram. Ubi enim hæc imminet, horrendis mugitibus eum perſtrepere, qui ſæpe ad XVIII milliaria audiantur. In Normanniæ pago Caletenſi puteus eſt, in quem ſi lapidem projeceris, audies ſtrepitum, quaſi tonitrui frementis, diu cieri in putei penetralibus. Ad Alpes putei aquam præbent, ex qua accolæ bibentes ſtrumas ingentes collo dependentes acquirunt. In regno Granadæ ad oppidum Antiquarium fons eſt tantæ poteſtatis, ut ſaxa diſſolvat.

Prope *Tours* Galliæ urbem viſuntur ſpecus ſtillantes, vulgo *les Caves gouttieres*, ex quorum fornice dilapſa aqua efformatur in varias figuras, nuces, amygdala, &c.

Fons ille fervidus Japoniæ omnia adurit & excedit, ferrum, carnem, pannum, &c.

In Arcadia fons fuit olim ad urbem Clitori, cujus aqua pota reddebat abſtemios.

In inſula Chio fons, cujus aqua inſipientes faciebat potantes. Suſis in Perſia fuit fonticulus, ex quo bibentes amittebant dentes. Similia exempla mirabilium fontium ſtudioſi ex autorum lectione colligere & ad claſſem hanc redigere poterunt, ſi ad nullam priorum referri commode poſſe videantur; cauſæ petendæ ſunt ex peculiari ſingulorum locorum ſitu & proprietate.

## Propositio XVIII.

*Fontes illos enumerare, qui ſtato tempore, non continuo, prorumpunt; explicare & cauſam & illos, qui intumeſcunt, & detumeſcunt.*

Hæc Propoſitio non quidem ad hoc caput ſed ad præcedens pertinet, quia tamen ad aquarum miracula pertinet, & in præcedenti neglecta fuit, hic explicabitur.

*In Weſtphaliæ regione* , quæ dicitur Paderborn, fons eſt, qui ſingulis diebus bis deficit & bis renaſcitur, etſi tantum aquæ effundat, ut non procul à fonte aqua circumagat trium moletrinarum rotas: erumpit cum ingenti ſtrepitu: Eſt ille, quem diximus vocari Bulderborn.

*In oppido Villanova* Luſitaniæ viſitur fons, qui fluit tantum à Kalendis Maii ad Kalendas Novembris: tunc ceſſat, referente Euſebio Nierembergio.

*In Germania* provincia Wallis, non procul à thermis, quas vocant Leuckerbad, fons eſt dictus S. Mariæ (unſer Frawen brunne). Ille fluere ceſſat in autumno ad diem Mariæ ſacrum: redit Maio.

*In Vindelicia* non procul à Labach ſtagnum invenitur, quod æſtate adeo ſiccum eſt, ut in eo ſerant & metant: autumno redit aqua & quidem cum piſcibus; in Maio recedit. Non procul inde fons viſitur prope Sitich, qui eandem proprietatem habet.

Sic *ſtagnum ſeu lacus Maron* in Palæſtina inter mare Galilææ & urbem Belena invenitur, quod æſtate adeo exſiccatur & altas herbas fruticeſque profert, ut leones, lupi & aliæ feræ in eo ſtabulentur.

*In Aquitania* prope fanum S. Jean d'Angely fons viſitur nullo pene fluente in hyeme, æſtate abundanti.

*Similis* fons in Hiſpania duobus milliaribus à Vagliadolit, qui cum Maio oritur, cum initio Novembris occidit.

*Thermæ omnes* ſine viciſſitudine vel ceſſatione fluunt, exceptis iis quæ in Rhætia ſunt, & piperinæ dicuntur: namque fluunt tantum æſtate à die tertio circiter Maii ad XIV Septembris: Tunc ceſſant.

## CAPUT XVIII.

## *De Mutatione locorum Aquæ & Terræ, ſive de mutatione aqueæ ſuperficiei in Terream, & contra.*

### PROPOSITIO I.

*Superficiem Telluris, quam aqua occupat, cognoſcere quanta ſit; & illam, quam Terra occupat.*

Accurate hoc ſcire non poſſumus, propterea quod ignoramus, an ſuperficiem Telluris polaris Septentrionalis & Auſtralis mare occupet an Terra. Præterea quia ſuperficies aquæ, ut etiam Terræ, in Globo terminatur irregulari linearum flexu, ideo difficilis admodum labor foret ſupputare illam ſuperficierum (aqueæ & Terreæ) quantitatem. Sed quantum ex inſpectione terreſtris Globi licet colligere craſſa Minerva, pares fere & æquales eſſe videntur aquæ & terræ ſuperficies, ut ita ſuperficies aquæ ſit dimidia totius Telluris ſuperficiei, atque ita etiam ſuperficies terræ.

### PROPOSITIO II.

*Superficies aquæ, ut etiam Terræ, non eſt omni tempore ejuſdem magnitudinis, ſed modo major, modo minor; & cum augetur ſuperficies aquæ, imminuitur ſuperficies Terræ.*

Etenim mare modo hic modo illic in terras exundat, vel illas abradit & ſecum avehit: ſic itaque augetur ejus ſuperficies, magis aut minus, prout magnum vel parvum terræ tractum inundaverit, ſicut olim Theſſaliam, &c. Hæc tamen varietas, quanta quidem hactenus cognita eſt, exiguam rationem habet ad totam aquæ ſuperficiem: poteſt autem magna fieri, ut dicemus Propoſit. XVIII.

PRO-

PROPOSITIO III.

*Quantum aqua Tellus contineat, & quantum Terræ, ſupputare.*

Ad accuratam & veram quantitatem aquæ & terræ inveniendam, debent prius cognita eſſe tam tota aquæ ſuperficies quam profunditas in variis maris partibus: præterea ſubterraneæ aquarum moles debebant eſſe exploratæ. Quæ omnia cum nulla methodo poſſimus inveſtigare, ideo neque accuratam aquæ quantitatem neque Terræ poſſumus invenire: ſed tantum ex certis hypotheſibus; nimirum ponamus aquæ ſuperficiem eſſe dimidiam ſuperficiei totius Telluris; profunditatem quadrantis vel dimidii milliaris, neque habeamus rationem aquarum in ſubterraneis alveis.

Invenietur quantitas aquæ ita: Auferatur à ſemidiametro Telluris quadrans vel dimidium milliaris, & inveniatur ſoliditas ſphæræ, cujus ſemidiameter æqualis eſt reſiduo. Hæc ſoliditas auferatur à ſoliditate Telluris; reſidui dimidium eſt aquæ quantitas. Idem dimidium à totius Telluris ſoliditate ſubtractum, relinquit quantitatem Terræ, cui pro montium quantitate addenda eſt quarta vel quinta molis aqueæ ſeu dimidii prioris pars. Verum hæc ex incertis ſuppoſitis incerta ſunt, vel ſaltem veritati propinqua.

PROPOSITIO IV.

*Aqua littus & locum Telluris, quem occupat, deſerere poteſt multas ob cauſas, ita ut terra arida conſpiciatur, ubi aqua vel mare antea fuit, adeoque nova terra videatur generata.*

Aquarum tractus ſeptuplices ſunt; 1. Oceanus. 2. Sinus Oceani. 3. Freta. 4. Fluvii. 5. Lacus. 6. Stagnum. 7. Paludes.

1. *Paludes exſiccari poſſe* vel per aquæ ſubductio-

ctionem vel per exſiccationem ſive evaporationem progreſſu temporis factam, vel per terræ admixtionem, nemini dubium eſſe poteſt. Multis enim in regionibus agri fertiles ſunt, in locis, ubi paludes ante aliquot ſæcula fuere, ut in Weſtphalia, Geldria, Brabantia, Hollandia, Moſcovia. Sic Argivorum regio in Peloponneſo Trojanis temporibus pauculos alere poterat, propterea quod paluſtris eſſet: at Ariſtotelis tempore exſiccata erat. & admodum fertilis.

2. Eadem eſt ſtagnorum ratio, cum non multum differant à paludibus.

PROPOSITIO V.

*Fluvii alveum vel littus* (hoc eſt, partem alvei) *deſerunt & novam terram præbent:*

1. Si multum terreſtris materiæ, arenæ & ſabuli ſecum devehant, quæ in fundum ſubſidentia progreſſu temporis ita augent alvei altitudinem, ut non ſit magis depreſſus, quam iſte locus, unde aqua è vicinia fluit. Quod ſi in unum locum ſubſideat illa materia in parte alvei, ſeparabit partem unam, quæ dein exſiccabitur.

2. Si alium alveum fluvius accipiat, ſive id fiat per artem, ſive per naturam, & violenta cauſa, ut vento, inundatione.

3. Si ipſi fontes fluviorum obſtruantur vel aquam effundere ceſſent, collapſa nimirum aut condenſata terra vel magna arenæ copia vi ventorum in fontes & vicina loca compulſa.

Exempla fluviorum, quorum alvei hodie exſiccati ſunt ex toto vel ex parte, paſſim occurrunt apud Scriptores, non tamen magnorum fluviorum, ſed parvorum, vel partium magni alicujus fluvii. Sic alveus brachii iſtius Rheni, quod Leydam præterfluens olim in Oceanum Germanicum effluebat, jam ante aliquot ſecula ab aqua deſer-

tus hodie terra eſt, ſtagnante Rheno inter Leydam & Cattorum vicum.

Littora ab aquis fluviorum detegi & alveo anguſtiori decurrere fluvios quoſdam, quam olim fecerint, ex plurimis exemplis conſtat. Ex eo, quod quidam hodie navigabiles non ſunt, qui olim fuerunt, colligimus, aquæ altitudinem imminutam, & aliquando omnino nullam in illis alveis futuram, ut in Scaldi fluvio. Ideo rectores Rerumpublicarum fæces illas ſeu ſedimenta curant extrahi ex alveis fluviorum, ut navigabiles maneant, ut multis in locis videre licet.

Magni autem fluvii non niſi multis annorum ſeculis vel myriadibus potius, exſiccantur vel in terram mutantur, propterea quod & multi minores fluvii ex diverſis partibus fluentes illos conſtituunt, (quorum etſi quidam exſiccentur vel curſum mutent, omnes tamen non niſi longo tempore idem patientur) & alveus profundior eſt. Sed unus objectus pulvinus efficere quidem poteſt, ut fluvius alium alveum decurrat, & prior exſiccetur, ipſum tamen fluvium non tollet, niſi vel fontes, vel brachia illius obſtruantur. Verum itaque eſt, nec Nilum, nec Tanaïn, nec Albim, nec Rhenum, nec alios fluvios ſemper fluxiſſe vel perpetuo futuros, ſed terram & fuiſſe quondam & futuram olim, ubi ipſi jam fluunt.

## PROPOSITIO VI.

*Lacus exſiccantur, & in terram mutantur.*

1. Si lacus à fluviis influentibus conſtituatur, fiet illa mutatio per abductionem fluviorum vel ceſſationem, & ſimul per evaporationem. 2. Si lacus per ſubterraneum ductum ab Oceano vel mari aquas accipiat, fiet lacus illius mutatio poſtquam ſubterranei ductus fuerint obſtructi. Et ſic lacus primo mutantur in ſtagna & paludes, dein-

de in terram aridam. Perſpicuum eſt, inquit Ariſtoteles, quod quia limum aut quippiam ejuſmodi aquarum vis intulit (loquitur de lacubus quos fluvii faciunt), ideo ſtagna facta ſunt & tellus arida, quodque inibi relicta ſtagnanſque aqua, ſucceſſu temporis aſſiccata jam prorſus evanuit. Ita quæ ad Mæoticum lacum pertingunt terræ, amnium convectu in tantum excrevere, ut naves multo minores nunc, quam anno abhinc ſexageſimo, quæſtus gratia ingrediantur. Parvorum lacuum, qui in terram aridam mutati ſunt, plurima exempla reperiuntur, inprimis in Hollandia.

## PROPOSITIO VII.

*Freta exſiccantur atque in iſthmos mutantur, vel regiones continentes.*

Accidit illud, poſtquam propter continuam terreſtris materiæ ſubſidentiam longo tempore factam alveus freti ita altus evaſit, ut mari tranſitum neget.

Sic iſthmum inter Africam & Aſiam olim fuiſſe fretum, quo mare rubrum & mediterraneum conjuncta fuerint admodum eſt veriſimile, & ſequenti Propoſitione dicemus. In multis fretis hodie minor maris altitudo & major alvei altitudo deprehenditur ac olim; quod certiſſimo indicio eſt, freta illa aliquando ſine aquis futura eſſe & in iſthmum aridum mutatum iri. Sic fretum, per quod Oceanus Atlanticus efficit ſinum, quem Hollandi vocant Suyder-zee, & fretum Texel, hodie non capit majoris formæ naves onuſtas, & altitudo maris ſingulis annis minor evadit, terra altior. Itaque ubi aqua eſt ad Texeliam, ibi poſt aliquot ſecula erit arida terra. De altero freto quod Vlie vocant, idem aliquando futurum eſt.

PROPOSITIO VIII.

*Sinus, quos Oceanus medias inter terras præbet, exſiccantur progreſſu temporis & fiunt arida vel ſicca loca.*

Fit illud duplici de cauſa. 1. Si fretum, quo ſinus Oceano conjungitur, iſthmus fiat, ſive obſtruatur ab arena & ſabulo; quod progreſſu temporis fieri, dictum eſt in præcedenti Propoſitione. Hac enim ratione ſinus Oceani & ipſius pars ſeu membrum reſecabitur à corpore, & fiet lacus, deinde ſtagnum & palus, atque per exſiccationem fiet terra, & aqua nulla ibi conſpicietur. 2. Si ipſe alveus ſinus propter defluentes in eum fluvios & arenam ſecum deferentes altior fiat, ut mare deinde non recipiat: ſic paulatim Mare recedet à littoribus illius ſinus.

Mare itaque mediterraneum, Balthicum, rubrum, Perſicum atque alia, quæ ſinus Oceani ſunt, deſinent aliquando maria eſſe, & in terras mutabuntur, quod ſequenti Propoſitione pluribus probabitur.

PROPOSITIO IX.

*Oceanus littora quædam deſerit, ita ut terra ſit, ubi antehac Oceanus erat.*

Fit illud propter haſce cauſas. 1. Si aquæ allabentis ad littora impetus frangatur ab extantibus hinc inde in littore vel ſub mari clivis, pulvinis aut ſcopulis. Impetu enim illo imminuto, ſubſident partes terreſtres aquæ, & augent illorum pulvinorum altitudinem & magnitudinem, unde fit ut magis magiſque frangatur Oceani impetus, atque ideo plus materiæ terreſtris ſubſideat, ut tandem aucti pulvini excludant Oceanum vel alveum minus profundum efficiant. 2. Multum ad hoc augmentum littorum facit, ſi littora ſint arenoſa

noſa & petroſa, ut allabens Oceanus parum poſſit ſeparare vel ſecum auferre. Si enim cum nihil auferre poſſit, ſemper autem quaſdam particulas deponat, progreſſu temporis altiora fient littora, & Oceanum à conſueto loco arcebunt. 3. Si aliud vicinum littus habeat terram minus ſolidam, levem & cavernoſam. Etenim Oceanus terras ab aliquo littore abraſas & abreptas defert ad vicina littora, præterea littus tegens vel inundans deſerit vicini littoris partem, atque ita terram hic præbet. 4. Si fluvii magni exonerent ſe per littus in mare illud. Etenim fluvii hi deferentes ſecum multam arenæ & ſabuli copiam, ubi ad oſtium & littus, quo in mare ſe exonerare nituntur, pervenitur, deponunt illam, partim quia alveus laxior & latior ibi ſit, partim quia mare reſiſtit illorum fluxui: & inprimis hoc obſervatur in regionibus, quas fluvii inundant ſingulis annis. 5. Si venti frequentes è mari ad littus ſpirent, & littus ſit petroſum vel tenacis terræ, non arenoſum. 6. Si affluxus maris celer & vehemens ſit ad littus, refluxus autem tardus & lenis. Etenim materiam, quam celer fluxus advexit, lenis refluxus non aufert ſecum, ſed ſubſidere ſinit. 7. Si littus oblique deſcendat in mare ad longum ſpatium, non directe & perpendiculariter deorſum vergat. Sic enim impetus allabentis maris decreſcit, & deponit ſaburram.

Multa terræ loca ſunt, quæ conſtat olim fuiſſe Oceani ſedes. Ægyptus ubi eſt, mare olim fuit antiquorum teſtimonio, & comprobatione hodiernæ experientiæ. Nilus enim à remotis Æthiopiæ regionibus fluens & ſingulis annis alveum egrediens, ubi turget, expandit ſe per totam Ægyptum, ubi cum fluminis impetus ceſſat, ſubſidet limus, cœnum & terreſtris materia, quam celer fluvii curſus advexerat: atque ita Ægyptus fit altior. Et antequam à Nilo tantum erat advectum

mate-

materiæ, tunc mare terram Ægypti tegebat: jam mare non admittitur propter altitudinem. Ariſtoteles teſtis præter alios: ejus enim verba hæc ſunt: Locus iſte totaque regio (Ægypti), quæ fluminis tantum invectu nata eſt, ſemper aridior effici videtur. At propterea quod paulatim areſcentibus paludibus vicina loca incoli cœpere, temporis longitudo initium obliteravit. Omnia igitur Nili oſtia, præter unum Canobicum, manu inſtituta, non ab amne facta videntur. Quin etiam antiquitus tota Ægyptus urbe, quam Thebas vocant, conſtabat: id quod & Homerus declarat, qui non adeo multo (ut ita dixerim) poſt ejuſmodi mutationes floruit. Nam loci illius mentionem facit, tanquam necdum exiſtente Memphi aut certe non tanta. Clarius Seneca ita hic explicat: Ægyptus ex limo tota concrevit. Tantum enim (ſi Homero fides eſt) aberat à continenti Pharos, quantum navis diurno curſu metiri plenis lata velis poteſt: Sed continenti admota eſt. Turbidus enim defluens Nilus, multumque ſecum limum trahens, & eum ſubinde apponens prioribus terris, Ægyptum annuo incremento ſemper ultra tulit. Inde pinguis & limoſi ſoli eſt, nec ulla intervalla in ſe habet, ſed crevit in ſolidum areſcente limo quo preſſa erat & cedens ſtructura.

Ganges & Indus in India celebres fluvii, inundationibus ſuis idem effecerunt, quod Nilus: in Braſilia quoque fluvius argenteus. Et Chinam hoc modo generatam vel ſaltem auctam eſſe, licet conjicere, propterea quod impetuoſus fluvius, quem flavum appellant, ex Tartaria in Chinam fluens & ſæpiſſime inundans (etſi non anniverſario tempore) tantum arenæ & ſabuli habeat, ut tertiam aquæ ipſius partem faciant.

Hæc exempla quarto loco poſitam cauſam demonſtrant, ubi nempe fluvii faciunt, ut mare deſerat

ferat littora: ſed ipſum quoque mare ſeceſſus ſui cauſa ſæpe in plurimis exiſtit regionibus, nempe dum ipſum advehit & deponit materiam, qua alveus & littus majorem altitudinem acquirunt & accedens mare non admittunt. Ita Hollandia, Zelandia & Geldria generatæ ſunt; namque olim Oceanum haſce Telluris partes occupaſſe notum eſt tam ex vetuſtis hiſtoriarum monumentis, quam ex ipſa terræ qualitate. In clivis Geldriæ non procul à Noviomago repertæ conchæ ſatis ſuperque id teſtantur, ut etiam frutices & uliginoſa materia in profundo Hollandicæ terræ reperta: adde, quod ipſum mare altius eſt quam terra harum regionum, atque illam inundaret, & obtegeret, niſi vel arenoſis jugis vel aggeribus arceretur. Sunt tamen, qui à Rheno & Moſa advectam eſſe Hollandiam & Zelandiam exiſtimant, neque eſt vero abſimile.

Ita Boruſſia, Caſſubia, crevere, cum mare hodie littora illa deſeruerit, quæ olim obſervabat.

## PROPOSITIO X.

*Pulvinorum generationem explicare.*

Pulvinos appellamus arenoſos tumulos ſeu clivos in aqua, extantes ſupra alveum fluvii ad eam altitudinem, ut navium tranſitum impediant. Nautæ Belgæ vocant, *een droogte*, *een banck*, *een riff*; Luſitani, Abrolhos, Baixos. Neque differunt à ſcopulis, niſi quod eorum partes cohæreant & denſatæ ſint ac duræ: pulvini vero ex arenæ granis conſtent non admodum cohærentibus: ſed ſæpe confunduntur hæc vocabula.

Pulvini vel in alveis fluviorum jacent (ut in Albi, in Wolga plurimi) vel ad oſtia (quod frequentiſſimum, ut in Wolga, Albi) vel ad littora maris, vel in medio mari. Modus generationis idem eſt, quo in præcedentibus propoſitionibus dixi-

diximus alveos fluviorum ſiccari & mare littora deſerere. Etenim plerunque ita fit, ut Oceanus, antequam partem Telluris omnino relinquat, prius pulvinos hoſce generet non procul à littoribus, atque ita paulatim recedat & pulvini hi fiant pars Continentis. Eodem modo fit in alveis fluviorum antequam omnino areſcant & ab aqua deſerantur. Frequentiſſima cauſa eſt, quando fluvii augentur ab imbribus vel reſoluta nive, atque ideo rapide fluunt. Etenim tunc à littoribus vel ripis quibuſdam, ubi motus vehementior, & alveus anguſtior, abradunt limum, arenam, ipſa quoque fundi materia attollitur & ſimul defertur à rapido fluvii impetu, donec ad ampliorem vel latiorem alveum pervenitur, atque à fonte vel cauſa copiæ aquarum remotum. Hic enim remittit motus vehementia, & tunc ſubſident partes terreſtres, & generantur pulvini: quorum plurimi reperiuntur in locis, ubi fluvii lati ſunt, in anguſtiis nulli fere.

Neque eſt ullum malum, quod vel florentiſſimis & ditiſſimis emporiis omnem ſplendorem & dignitatem citius auferat ſine ulla recuperandi ſpe, vel majorem navibus cladem inferat. Ut antiquas & dudum oblivione obliteratas urbes taceamus, verſantur adhuc ob oculos Sturiorum urbs (Stavoren) in Friſia, Arnemuda Zelandiæ (Armuyen), Dordracum Hollandiæ, Antverpia Brabantiæ, Stada Bremenſis Epiſcopatus.

Hiſce civitatibus negotiandi poteſtatem, unde omnis eis ſplendor & divitiæ, nihil aliud ademit, quam pulvini in fluviis vel mari vicino orti.

Neque ullum emporium fere maritimum eſt, quod ab hoc metu pulvinorum liberum ſit. In Albi qui exiſtunt, multas Hamburgenſibus perdiderunt naves quæ grandia Oceani tormenta evaſerant. Idem in aliis conſideranti manifeſtum fiet,

præ-

præſertim in portu Texel & Vlie Amſtelodamenſis emporii.

Conſpiciuntur autem magno numero ad littora maris, ut ad Flandriæ littora, & Friſiæ, & recedente æſtu maris plurimi ex *iſtis pulvinis ſunt pars* continentis, quippe alveus intercedens parum aquæ tunc habet, ut navigationem non admittat: Belgæ vocant eos *het Wad*, quaſi Vadum. Celebres apud nautas vel potius infames propter naufragia pulvini ſunt, qui magno numero reperiuntur in uno maris loco, hi nempe, 1. Pulvini Braſiliæ, Abrolhos de Braſilia, *het riff van Braſilien*, item *de droogte van Braſil*. A littore Braſiliæ in mari jacent tractu ſeptuaginta milliarium, quos nautæ Indiam petentes magna diligentia vitare debent, dum ad vitandam Guineæ malaciam verſus Braſiliam navigationem inſtituunt. Accedunt tamen ad illos pulvinos, quam proxime licet, ut ventis majorum virium utantur: ſed ne inter Braſiliàm & pulvinos deferantur, cautione opus eſt. 2. Pulvini S. Annæ, non procul à Guinea Africana, ad elevat. poli Arctici 6 gr. In hoſce delatæ naves non ſine magno periculo & opere deducuntur, plurimiſque diebus detinentur, ubi nautæ exiſtimant ſe jam evaſiſſe illos. Etenim pulvini hi continui non ſunt, ſed latis & profundis voraginibus atque euripis ſejuncti, ita ut in parva diſtantia hic ſit profunditas aquæ decem ulnarum, mox trium. 3. Pulvini inter Inſulam Madagaſcar & Arabiam atque Africam, dicti Baixos de Judæa, ſunt ſcopuli ſeu cautes acuti coralliorum varii coloris. 4. Pulvini Chinenſes. 5. Pulvini Flandrici, &c. Alios plurimos videre licet in Mappis Geographicis nauticis.

Unum generàtionis modum, quo pulvini hi exiſtant, per ſubſidentiam arenoſæ materiæ, quam mare ſecum defert, explicavimus ſupra. Huic ſecundus

cundus modus adjungendus eſt, quo tales pulvini exiſtere poſſunt, nempe ſi mare inundet terras & obtegat, in quibus clivi & colles arenoſi ſunt. Etenim colles hi tunc erunt & dicentur pulvini. Ità ad littora Geldriæ & Hollandiæ multi continui arenoſi colles, quos *Dunen* vocant, conſpiciuntur longo tractu, ipſa vero terra ſive ager humilior eſt.

Si itaque per irruptionem mare inundet & tegat illas terras, tunc colles illi erunt pulvini. Ita de aliis judicandum.

Ad oſtium fluviorum ideo frequentiſſimi ſunt pulvini, quoniam ibi alveus latior eſt, & propterea impetus effluxus fluviorum ibi imminuitur, atque ideo materia hic ſubſidet, quam rapidus fluxus ſecum advexit. Oceani quoque fluxus repellunt effluentem ex oſtiis fluviorum aquam, unde impetus omnino ceſſat.

Et operæ pretium eſt, diſtinguere & conſiderare duos hoſce generatorum pulvinorum modos.

## Propositio XI.

*An pulvini, qui in mari non procul à continenti jacent, ſint futuri pars continentis iſtius, conjicere.*

Diximus in præcedenti propoſitione, quod duobus modis pulvini generentur, uno vere per ſubſidentiam arenæ in mari, altero per denominationem, nempe collem aqua circumfluente & inundante terras. Si priori modo generati ſint & adhuc magis magiſque accreſcere deprehendantur, indicium eſt, illos continenti terræ conjunctum iri, hoc eſt, alveum maris inter pulvinos iſtos & vicinam terram exſiccatum iri. Si vero pulvini ſecundo modo generati ſint, neque amplius augeantur, tunc conjicere licet, pulvinos non facile proximæ terræ conjunctum iri, ſed mare potius terram hanc latius ingreſſurum. Hæc tamen conjectura tantum eſt.

Pro-

## Propositio XII.

*Inſulæ in mari & fluviis eodem modo producuntur, quo pulvini, imo ex pulvinis poſſunt fieri inſulæ: alio tamen etiam modo fiunt.*

Etenim ſi in aliqua maris parte tanta arenæ, ſabuli, limi, argillæ copia progreſſu temporis aggregetur, ut altior evadat, quam mare, erit inſula, qui eſt primus modus. Deinde ſecundo modo, ſi mare irrumpens in terras, tantum partes humiliores tegat, non vero altiores & colles, erunt hæ inſulæ. Et hoc poſteriori modo veriſimile eſt generatas eſſe vel extitiſſe inſulas illas, quæ in magnam altitudinem aſſurgunt, ut S. Helena, Aſcenſio, &c. præſertim quæ ſaxeæ & petroſæ ſunt.

Huc etiam pertinent inſulæ, quas mare abſcidit à procurrentibus terris. Sic Siciliam ab Italia maris violentia ſeparatam, teſtantur antiquitatis Scriptores, & noti ſunt Poëtæ de hac re verſus.

Priori modo, nempe per ſubſidentiam & congregationem multarum terreſtrium particularum extiterunt inſulæ Zelandiæ, Danicæ, Japoniæ. Eadem Moluccarum inſularum videtur origo fuiſſe: quippe fodientibus in planitie ad exiguam profunditatem occurrit arenæ & concharum copia.

Ceilanum inſulam ab India procurrente ſeparatam narrant Ceilani incolæ, & valde eſt veriſimile. Sic Sumatra inſula Malaccæ olim adhæſiſſe creditur, neque eſt vero abſimile propter frequentes pulvinos & ſyrtes. Certe olim Cherſoneſum auream fuiſſe multi putant, pro Cherſoneſo habitam fuiſſe veriſimile eſt, quoniam è remoto loco ſpectata videtur adhærere Malaccæ.

De Maldivis inſulis referunt Indi Malabarici littoris, quod eæ olim adhæſerint Indiæ, & continuam continentem fuiſſe, cum hodie & longe abſint ab India & in undecies mille inſulas diviſæ.

Ne-

Neque dubitandum eſt, cum inter binas quaſque harum Maldivarum anguſti tranſeant euripi, adeo ut quinque vel quatuor ulnas alicubi non ſuperet, quin progreſſu temporis multæ ex illis in unam coaleſcent, Euripo imminuto, & demum omnes in unam magnam oblongam inſulam. Imo, omnes inſulæ Orientales inter continentem Aſiæ & Magellanicam ſitæ magno numero videntur extitiſſe Oceani violentia ſeparatis terris. Etenim Oceanus Pacificus in Zona Torrida perpetuo motu & impetu movetur ab Occidente in Orientem, hoc eſt, ab America ad inſulas illas Orientales: præterea ventus perpetuus verſus eandem plagam Orientalem auget magnopere Oceani impetum. Non itaque vero abſimile eſt, cum omnes iſtæ inſulæ in Zona Torrida exiſtant, olim continuo terræ tractu adhæſiſſe Aſiam Magellanicæ ſeu auſtrali Terræ: deinde Oceani violentiam modo hic modo illic abraſiſſe & divulſiſſe terram, donec ubique facta via Indico Oceano junctus eſt, & tot inſulas effecit, quot hodie in illa plaga admiramur parvo diſtantes intervallo, Javas, Celebes, Borneo, Maduram, Amboinam, &c.

De inſulis in Mexicano ſinu, ut etiam Magellanici freti, idem omnino conjicimus.

Inſulæ Ægæi maris utrum per divulſionem à mari factam (mari ex Ponto Euxino fluente & mediterraneo mari contrarios fluctus ciente) extiterint, an priori modo per ſubſidentiam terreſtris materiæ, quam Propontis ex Ponto Euxino advexerit, dubito. Divulſionem factam eſſe, magis veriſimile: & fortaſſis famoſum Deucalionis diluvium hic etiam vires ſuas exercuit. Certe Eubœam inſulam, hodie Negroponte dictam, Græciæ adhæſiſſe olim, Scriptores non ignobiles tradunt, quippe Euripus tam modicus interfluit, ut ponte jungatur.

Ex

Ex pulvinis inſulas fieri multis exemplis docemur. Sic inſulæ in fluvio Nilo, in fluvio Laurentii Americæ Septentrionalis olim pulvini fuerunt. Alio modo fluvii inſulas faciunt, quando ramum emittunt, quem alio loco in ſe recipiunt, ut in Tanaï, Wolga, aliiſque videre eſt. Hoc autem non à natura ſed hominum induſtria eſſe factum, non eſt dubitandum. Obius idem facit.

Inſulam Loanda ſitam in littore Africæ procurrentis convexerunt duo fluvii Rengo & Coauza, qui in illo loco ſe in mare exonerant. Quoniam enim magnam limi & ſabuli copiam deferunt ſecum ex altis & montanis locis cum impetu delatæ, hanc depoſuerunt & adhuc deponunt in oſtiis ſuis, atque ita inſulam Loanda progreſſu temporis effecerunt, prius pulvinum factam, jam vero & fertiliſſimam & incolis abundantem. Atque ita plurimas inſulas ad littora ſitas olim pulvinos fuiſſe exiſtimamus, etſi quaſdam etiam extitiſſe per divulſionem à continenti factam vi maris ſcimus, ut ad Norwegiam: Et in petroſis & rupeis inſulis hic poſterior modus generationis magis veriſimilis eſt.

Sed in mari Indico tam per divulſionem quam per ſubſidentiam materiæ poſſunt exiſtere inſulæ, quoniam dum divellit, ſimul abradit intermediam terram, quam deinde in alio loco deponit. Ad hoc multum faciunt furibundi venti & ecnephias frequens tempore menſium pluvialium à Maio ad Septembrem. Iſtis enim mirum in modum Oceanus perturbatur, ita ut ex fundo quoque argilla & arena ſeparentur & ab aliis regionibus, quæ materia ad Indiæ littora expellitur. Sic fauces Goani portus impetu ventorum hyemalium (à Maio ad Septembrem) aggeſtis arenæ cumulis ita obſtruuntur, ut vix minoribus navigiis tranſitum præbeat. Sic Cocini portum cumuli iſti are-

næ claudunt inſtar aggeris ſeu valli iis menſibus, ita ut neque majoris vel minoris formæ naves poſſint tranſire.

Etenim continua in montibus Gatis pluvia, & frequens ecnephias cum exhydria prorumpens è nubibus, quæ in jugo Gatis tanquam ſuſpenſæ conſpiciuntur, tantam copiam aquæ & tanto impetu effundunt, ut multum arenæ ſecum ad littora rapiat, ubi reluctante Oceano coacervatur: quæ tamen arena ceſſante hyeme ab Oceano aufertur & portus aperiuntur.

Sunt terræ quædam littoribus adeo vicinæ, ut affluxus maris eas inſulas faciat, in refluxu non inſulæ, ſed pars Continentis vicinæ dici poſſint, atque ſi interpoſitus alveus altitudinem majorem acquirat progreſſu temporis, excluditur deinde aquæ affluxus, atque inſulæ illæ pars Continentis, ſine reciproca mutatione exiſtunt.

Sed & Nilus inundans Ægyptum ſingulis annis facit, ut urbes, & colles Ægypti tunc inſulæ videantur. Sic Wolga fluvius ita creſcit in Maio & Junio, ut pulvinos & inſulas tegat. Et multæ ex inſulis Indiæ adjacentibus proxime fiunt pulvini menſibus pluvialibus, ubi Nilus & Ganges inundant regiones.

## Propositio XIII.

*Alius adhuc præter duos commemoratos modos, quo inſulæ exiſtant vel oriantur, à quibuſdam Scriptoribus traditur,* nimirum *Terram cohærentem è fundo maris ſubito ferri ad ſuperficiem.*

Alii fabuloſum hunc modum non immerito judicant à fabuloſis Græcis atque Poëtis profectum. Delon enim ita extitiſſe volunt. Sed Seneca quoque gravis auctor commemorat, inſulam Theraſiam ſua ætate enatam in Ægeo mari, & quidem nautis ſpectantibus. Etſi itaque pau-

 ciſſima

ciſſima exempla talis productionis inſularum reperiantur, impoſſibilis tamen non debet cenſeri. Fieri enim poteſt, ut in fundo maris vel in alveo ejus, terra poroſa, ſpongioſa, pumicoſa, ſulphurea exiſtat, (ut eſt varia terrarum levium differentia & mixtura) quæ jam ad inſignem altitudinem excreverit, ita tamen ut adhuc infra aquæ ſuperficiem lateat. Si itaque fundo maris minus firmiter adhæreat terra vel pulvinus, poterit maris vi ſeparari, & quia parum levior eſt, quam aqua, vel ejuſdem fere levitatis, ideo aſcendet ad ſuperficiem aquæ & ſubito videbitur enata inſula: Vel ſine aquæ violentia poterit ſpiritus ſub terra concluſus, & erumpere moliens, inſulam illam ſurſum extruſiſſe. Magna enim ſpirituum incluſorum & majus ſpatium exigentium potentia eſt, ut probatur ex terræ motibus, quibus aliquando monticulos è terra protruſos eſſe, aliquando abſorptos conſtat: idem ex bellicis cuniculis manifeſtum eſt, ubi ſpiritus magnas moles turrium & murorum diſrumpunt & verſus æthera pellunt.

Si itaque talis inſula *ita ſubito in mari enata* adhæreat adhuc fundo maris, neceſſario dicendum eſt, vi ſpiritus ſubterranei illam ſurſum pulſam eſſe; ſicut aliquando montes è terra protruſos eſſe quidam ſcribunt: ſi vero non adhæreat fundo amplius, poterit tam ſpiritus quam aquæ violentia illam ſeparaſſe à fundo, ut deinde ipſa ſua levitate ſurſum ad ſuperficiem delata ſit.

## PROPOSITIO XIV.

Unde alia oritur dubitatio, *An inſulæ quædam dentur, quæ mari innatent*, ſicut Thales dicitur exiſtimaſſe totam Terram, quam nos habitamus Oceano innatare? Thaletis quidem opinio ſatis ſuperque refutata eſt, cum alveus maris noſtræ Terræ continuus deprehendatur. Sed natantes

inſulas

inſulas exiſtere poſſe ratio ſuadet, nempe ſi terra ſit pumicoſa, levis & ſulphurea. Seneca addit experientiam. Scribit enim ſe vidiſſe ad Cutylias natantem inſulam, quæ & arbores habuerit & herbas nutrierit, aqua illam ſuſtineri & in hanc atque illam partem non tantum vento impelli, ſed & aura, neque unquam illi per diem & noctem in uno loco ſtationem eſſe, quod leniſſimo flatu moveatur. Aliam præterea inſulam in Vadimonis lacu vehi, aliam in lacu Stationenſi. Sic Delon inſulam & omnes Cyclades olim innataſſe mari narrant veteres. Neque eſt quod objicias, Cur illæ inſulæ hodie quoque non innatent mari? Ad hoc quippe facilis eſt reſponſio. Etenim innatatio illa non poteſt diu durare. Cum enim inſulæ illæ fere ad fundum maris pertingant, dum hinc inde agitantur, & ad pulvinos vel alveum magis elevatum deferuntur, præſertim ſi inter duos pulvinos mediæ veniant, ſiſtitur ille motus & aggeſta alia terra uniuntur cum iſto pulvino vel alveo, atque ita ex natantibus fiunt firmæ. In provincia Americæ Fonduras hodienum lacus eſt, in quo multi colles herbis & fruticibus conſiti conſpiciuntur hinc inde vento agitari.

In lacu maximo Scotiæ, dicto *Loumond*, inſulam eſſe quæ natet & vento circumferatur, etſi pecori paſcendo apta ſit, tradit Boxthius Scoticarum rerum Scriptor.

Hactenus de generatione Terrarum ſive aridæ partis Telluris in ſuperficie extantis egimus: jam quomodo Oceanus atque aquæ loca ſua mutent, & nova occupent, conſiderabimus.

## PROPOSITIO XV.

*Fluvii certos terrarum tractus occupant quos antea non occupabant, varias ob cauſas.*

1. Cum primo oriuntur è fontibus ſuis & vel à

natura vel ab arte alveum accipiunt, de quo diximus capite xv.

2. Si fluvius alium alveum ſibi faciat vel ramum de ſe emittat, quod plerunque ab hominibus fit, nimirum ut fluvii partem ad urbes ducant vel in alium fluvium, cujus exempla attulimus capite citato.

3. Si fluvii ripam magis magiſque occupent progreſſu temporis; quod accidit, 1. Si alveus fiat altior à ſubſidente terra & arena. 2. Si celeri fluxu abradat latera ripæ. Si alio fluvio augeatur, vel copioſis pluviis aut exhydria.

4. Si inundent terras. Quod ſi non recedant, ſed magis magiſque augeant, fiunt lacus, vel ſi alveum priorem repetant, effuſa in campos aqua, ſi magna ſit copia, palus fiet.

*Corollarium.* Fuiſſe itaque tempus veriſimile eſt, quo tractus illi Telluris, quos jam Rhenus, Albis, Nilus omneſque alii fluvii tenent, aridi fuerint & à terra occupabantur.

## PROPOSITIO XVI.

*Lacus, paludes, ſtagna occupant telluris partes, quas antea non occupabant.*

1. Quando primum enaſcuntur & progreſſu temporis augentur. de quo diximus capite xv.

2. Si copioſa pluvia decidat.

3. Si in lacus fluvii magnam aquæ copiam deferant cum impetu.

4. Si alveus altior evadat.

5. Si crebris & vehementioribus fluctibus agitati lacus paulatim magis magiſque abradant ripam & terras aqua tegant. Sic lacus Harlemenſis intra triginta vel quadraginta annos viceſimam circiter milliaris partem ultra priorem ripam progreſſus eſt.

*Corol.* Veriſimile itaque eſt, quod tempus fuerit

rit olim, quo tractus illi Telluris, quos jam vel Zaire lacus, vel Lemanus, vel Parima, vel Harlemenſis, vel Mæoticus, vel paludes Weſtphaliæ atque aliæ omnes occupant, aridi fuerint.

## Propositio XVII.

*Oceanus occupat Telluris partes, quas olim non occupabat.*

Pluribus id modis fit. 1. Cum medias perrumpens terras freta facit & ſinus, ut ſinum Mediterraneum, Arabicum, Bengalenſem, Camboienſem, &c. Ita fretum inter Siciliam & Italiam, inter Ceilanum & Indiam, inter Græciam & Euboeam, Manilienſe, Magellanicum, Danicum, &c. Neque vero eſt abſimile, Oceanum Atlanticum hoc modo generatum eſſe, & ita Americam à cæteri Orbe, ſeu ſola Europa avulſam eſſe, quod eo libentius quidam arripiunt, ut inde originem gentium Americanarum deducant ab Adamo. Sane Ægyptii ſacerdotes Soloni Athenienſi ſexcentis circiter annis ante natum Chriſtum narrarunt (ut videre licet in Dialogo Platonis, qui Timeus inſcribitur) inſulam fuiſſe quondam contra fretum Herculeum Hiſpaniæ Gibraltar, Africa ſimul & Aſia majorem, nomine Atlantidem, poſtmodum vero immani terræ motu, ingentique unius diei ac noctis illuvione, ſub vaſto gurgite merſam fuiſſe (partem ſcilicet ejus). Ex qua narratione colligere licet, fuiſſe olim apud Ægyptios, quippe literarum monumentis & annotationibus deditos, quandam adhuc famam de ſeparatione Americæ à noſtro Orbe facta ante multa ſecula. Longe eſt veriſimilius, Septentrionalis Americæ partem, ubi Nova Francia, Anglia, Canada, &c. olim adhæſiſſe Hiberniæ. Fretum Gibraltar ab Hercule perfoſſum eſſe ſcripſere veteres.

2. Cum vento vehementiori verſus terram

compulſus Oceanus eam inundat perruptis aggeribus à natura vel arte factis. Multa inundationum Oceani exempla ſunt, ut olim in Theſſalia, non ita dudum in Friſia, Holſatia, &c.

3. Cum propter eaſdem cauſas multis locis firmam Terram penetrat, atque inſulas facit. Hoc modo diximus in præcedentibus quòd veriſimile ſit mare illud extitiſſe, quod innumerabiles illas Indicas ſeu Orientales inſulas interfluit, & illud quod inter Maldivas & Indiam fluit, atque etiam ſinum Bengalenſem & Camboienſem.

4. Cum littora paulatim abradit atque ita progreſſu temporis quaſdam littoris & adjacentis terræ partes tegit. Sic mare Balthicum Pomeraniæ littora invaſit, perdiditque celeberrimum emporium Vinetam. Sic à Norwegiæ littore inſulas parvas auferens, ſeipſum inter haſce inſulas & Continentem immiſit. Sic Oceanus Germanicus Hollandiæ littus prope Cattorum vicum magno tractu occupavit, ita ut rudera arcis Britannicæ (quam vocant *het huys te Britten*), Romanorum olim caſtellum ſeu munitio, jam procul à littore in mari jaceant inconſpicua & aquis tecta. A Ceilani inſulæ parte Septentrionali Oceanus ad viginti milliaria abſtulit, ita ut hodie ſit multo minor, quam olim. Et ſunt plura ejus rei exempla.

*Corollarium.* Ex hiſce colligitur, illa loca Telluris, ubi jam Oceanus eſt, olim terras fuiſſe, & quondam terras futuras, nimirum ſi ſupponamus, Tellurem multa annorum millia jam extitiſſe, & adhuc duraturam. De hoc argumento legi poteſt Ariſtoteles cap. XII, lib. I, Meteororum; & Stevinus in Geograph. Si quæras, quomodo Oceanus montium loca occupet, reſpondeo, montes non tegi à mari, ſed fieri tunc vel ſcopulos vel inſulas, affluente nimirum vel appulſa alia terra. Confirmatur id exemplo multarum inſularum,

imo omnium fere, quia experientia teſtatur, quod inſulæ omnes fere habeant montes in medio, ut Ceilanum, Sumatra, Java, &c. Imo quædam ſunt nihil niſi montes, ut Helena, Aſcenſio, Heſperides, &c. Cum itaque loca illa Oceani, in quo inſulæ hæ jacent, olim terra erant vel olim eſſent, tunc ſane montes inſularum harum fuerunt montes Continentis.

## Propositio XVIII.

*An fieri poſſit, ut tota Telluris ſuperficies ſit ſicca ſive Terra? vel ut tota liquida, ſive ut terra omnis aqua tegatur? vel ut partes plures ſuperficiei ſint terreæ uno tempore, quam alio, vel plures aquâ tectæ?*

*Primo*, ut modo majorem ſuperficiei Telluris partem occupet Terra, quam alio tempore. item, quod conſequens eſt prioris, ut aqua uno tempore majorem ſuperficiei Telluris occupet, quam alio tempore, id ſatis oſtenſum eſt Propoſitione ſecunda hujus capitis.

*Secundo*, An aqua ſive Oceanus poſſit omnem terram obtegere, ut nulla ſit extans vel inſula, atque ita univerſale diluvium efficere? ad hoc reſpondeo, poſſe quidem explicari & concipi modum, quo id fieri queat naturaliter, ſed tamen propter terrarum compactionem & montium altitudinem tale quid vix unquam futurum eſſe. Modus, quo id fieri queat, eſt idem cum eo, qui Propoſitione ſecunda eſt explicatus. Si enim Oceanus continue abradat terras à littoribus, eaſque in alvei ſui loca profundiſſima deponat, atque hoc perpetuo temporis decurſu faciat, tandem omnes terras ſuperficiei ſive extantes auferet, & ipſe omnem terram teget. Montes vero vel ſcopuli fient, vel vehementi aquarum impetu ablatis radicibus corruent vel ſubſidebunt paulatim. Multo

facilius hoc fiet, ſi illorum opinionem velimus ſequi, qui Oceano majorem tribuunt altitudinem, quam terræ: verum nos in præcedentibus ſatis oſtendimus, falſam eſſe hanc opinionem.

*Tertio*, An terra poſſit totam Telluris ſuperficiem occupare, ut ita omnis aqua totuſque Oceanus in cavernis terræ vel ſubterraneo alveo contineatur & à terra tegatur? ad hoc reſpondeo eadem ratione, non eſſe impoſſibile & modum concipi, quo illud fiat, poſſe; ſed tamen vix unquam futurum. Modus autem unicus tantum concipi poteſt, nimirum ſi tot cavitates intra terræ profundum vel jam exiſtant vel fiant, in quas Oceanus poſſit contineri. Neque enim à quoquam hactenus demonſtratum eſt, quod tales cavitates in profundo terræ non exiſtant. Et ſi non exiſtant, fieri poterunt, 1. ab aquæ ipſius impetu. 2. à ſpiritibus ſubterraneis.

## PROPOSITIO XIX.

*Cur in medio Oceano paucæ inſulæ & nulla inſularum agmina reperiuntur; ſed plurima ad magnas Continentes ſive ad magnas Inſulas?*

De veritate Propoſitionis non eſt quod dubitemus: eam quippe experientia manifeſte probat. In vaſti Pacifici Oceani medio vix una vel altera parva inſula conſpicitur: Sic in Oceano vaſto inter Africam & Braſiliam præter inſulam S. Helenæ, & Aſcenſionis, paucæ repertæ ſunt. At circa littora Continentium vel in Oceano non procul à littoribus Maximarum Continentium omnes exiſtunt inſulæ (paucis illis exceptis, quas dixi) inprimis hoc animadvertere licet in numeroſis illis, quas Agmina inſularum appellamus, quæ omnia Continentibus ſunt vicina. Inſularum Ægæi maris agmen adjacet Europæ & Aſiæ: Heſperides Africæ: Maldivæ Indiæ, ut etiam omnes Indicæ inſulæ

inſulæ jacent inter Aſiam & terram auſtralem. Solæ Flandricæ ſive Azores videntur in medio Oceano inter Veterem Orbem & Americam ſitæ eſſe; etſi illi quam huic ſint propiores.

Cauſa hujuſce phænomeni ſive ſitus inſularum proculdubio eſt, quod ipſæ extiterint per Oceani irruptionem in Continentes, quo impetu terræ Continentes ſeparatæ ſunt, ſed quia non tanta Oceani altitudo, ut potuerit terras omnes interceptas tegere, ideo hinc inde inter Continentes vel ad Continentes, inſularum agmina extiterunt. Quaſdam etiam alio modo generatas eſſe, veriſimile eſt, nimirum quia Oceanus terras à littoribus abraſas & avulſas non poteſt longo à littoribus ſpatio ſecum avehere, ſed illas paulatim ſubſidere patitur non magna à littoribus diſtantia, quæ ſubſidentia multis annorum ſeculis continuata tandem inſulas efficit. In medio itaque Oceano paucæ inſulæ ſunt. 1. quia à littoribus remotior eſt locus ille, quam ut abraſæ partes ad illum devehantur. 2. major ibi eſt aquæ commotio & impetus, qui alvei terram commovet & potius profunditatem promovet, quam ut inſulas generari patiatur. 3. quoniam ibi nullæ Continentes, ideo neque agmina inſularum exiſtere poſſunt juxta primum modum, quo talia agmina generari diximus. Olim tamen, cum nondum hic eſſet medium vaſti Oceani, ubi nunc eſt, talia agmina quoque hic extitiſſe & paulatim ab Oceano eſſe abſorptas non eſt vero abſimile.

SECTIO QUINTA

## GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ,

*Continens explicationem Atmoſphæræ & Ventorum capitibus tribus.*

### CAPUT XIX.

### *De Atmoſphæra & Aëre.*

### PROPOSITIO I.

EX *Telluris partibus tam ſiccis quam humidis, ſive terrâ & aquâ, exhalant continue vapores & ſumi in ſpatium, quod circa Tellurem eſt.*

Cauſa duplex eſt. Prima, Calor cæleſtis ſtellarum, inprimis Solis & Lunæ. Altera, calor terreſtris ſive Ignis ſubterraneus vel potius terreſtris, ſive qui Telluris partibus admixtus eſt. Etenim videmus, omnia fere corpora, admoto vel leviſſimo igne, halitus emittere. Cum itaque tam cæleſtis calor quam terreſtris nihil aliud ſit quam ignis aliquis, ideo neceſſarium quoque eſt, ut ex partibus Telluris vapores & fumi per illum extollantur. Ita à priori oſtenditur veritas Propoſitionis. Eandem confirmat experientia. Nocturno enim tempore iter facientes præſertim Luna lucente & prope aquas, conſpicimus vapores multos circa telluris ſuperficiem oberrare & attolli. Die quoque Solem multos vapores attollere vel vulgo notum eſt, cum Germani dicunt, die Sonne ziehet das waſſer/ item cum nebula ſurſum aſcendit, quod futurarum pluviarum indicium certum eſt.

PRO-

## Propositio II.

*Atmoſphara dicitur ſpatium circa totam Tellurem, in quo exhalationes ex Tellure elevata verſantur. In hoc an aliud quoddam prater exhalationes iſtas corpus contineatur, incertum eſt.*

Sumitur etiam pro ipſis exhalationibus circa totam Tellurem. Eſt autem non levis controverſia inter modernos Philoſophos de corpore, quod circa Tellurem conſiſtit. Mathematici enim complures, iique inſignes, ſtatuunt, nihil hic eſſe præter exhalationes elevatas ex Tellure, ideoque atmoſphæram & aërem ſumunt pro eodem, & poſt atmoſphæram ponunt immediate æthercam ſubſtantiam. Alii vero Philoſophi exiſtimant, quod præter illas exhalationes in ſpatio circa Tellurem ſit corpus aliquod peculiare & ſimplex, quod aërem appellant, etſi ultro concedant, exhalationes in aërem poſſe mutari, & contra aërem in nubes & denſiores vapores. Iidem poſt aërem hunc uſque ad Lunarem orbem ponunt aliud ſubtile corpus diverſum ab æthere, quod Ignem appellant quidem, ſed minus proprie id fieri, neque cum noſtro igne convenire ipſi fatentur. Eſſe enim ſubſtantiam calidam (non comburentem), ſiccam & admodum ſubtilem, ut refractiones radiorum Solis & ſtellarum non efficiat: quam tamen in aëre ſuo fieri volunt. Hiſce bene conſideratis, videntur hæ duæ ſententiæ ſeu opiniones Philoſophorum in verbis potius diſcrepare, quam in re ipſa. Etenim quod aërem attinet, quoniam ita craſſum concedunt, ut radiorum in eo fiat refractio, & præterea ex exhalationibus generari poſſit levi mutatione, nihil aliud videtur eſſe aër, quam ſubtilior exhalatio, etiamſi ex Tellure non exhalaverit. Quod ad ignem ſublunarem attinet, cum eum improprie ita vocari fateantur, eſſe vero ita ſubtilem dicant, ut

nullam radiorum refractionem efficiat, nihil is videtur differre ab æthere, vel exigua diſcrepantia: Dicamus itaque, Atmoſphæram & Aërem eſſe corpus circa Tellurem, in quod incidentes radii refringuntur (ſepoſita controverſia, Unde iſtud corpus ortum ſit). Quæ quidem definitio cum priori convenit. Neque enim veriſimile eſt, poſſe ex Tellure elevari exhalationes adeo ſubtiles, ut nullam refractionem vel impedimentum radiis luminoſis ex æthere venientibus faciant: Si tamen tales dentur, earum altitudinem non poſſumus ſcire, & an excludantur ab atmoſphæra. Quod tamen ſi quis acriter urgere velit, exiſtimans, igniculos à Sole in Tellurem projectos, iterum remeare ad ſolem, ille poſteriorem definitionem commodam eſſe non inficiabitur. Itaque atmoſphæra & aër nihil aliud eſt, quam textura multorum corpuſculorum, quæ Telluri adhæret, ſicut lanugo pomum cotoneum circumveſtit.

## PROPOSITIO III.

*Exhalationes interdum plures, interdum pauciores extolluntur è Tellure, præſertim in diverſis locis.*

Cauſa eſt 1. Diverſa Solis ſupra Horizontem elevatio vel infra eum depreſſio. 2. Lunæ diverſa ætas atque ejuſdem ſupra Horizontem elevatio. 3. Reliquarum ſtellarum ortus, occaſus & ſupra Horizontem conſtitutio. 4. Diverſitas in ipſis Telluris partibus. Aqua enim & humida loca facilius vapores emittunt quam terrea & ſicca.

## PROPOSITIO IV.

*Exhalationes, quæ atmoſphæram conſtituunt, ſunt diverſi generis (præſertim in diverſis regionibus), nimirum aqueæ, ſalinæ, ſulphureæ, terreæ, ſpirituoſæ: compoſitæ exhalationes ſive partes atmoſphæræ*

*ſphæræ ſenſiles admodum diverſæ ſunt, mixtæ ſcilicet ex ſimplicibus particulis.*

Cauſa eſt, quoniam in Telluris partibus talia corpora diverſi generis exiſtunt, & calore extolluntur, quædam facile, quædam difficilius. De terreis particulis dubitare aliquis poſſet, quoniam hæ vix ſurſum elevari aptæ ſunt: ſed ſciendum eſt, id fieri poſſe, 1. Ob maximam pulviſculorum parvitatem, quæ levia ſunt, cum gravitas compactorum ſit affectio. 2. Ob ſulphurearum particularum admixtionem, quæ illas terreas ſecum avehunt violente.

Porrò ſulphureas partes eſſe in aëre, probant meteora ignea, fulgura, ignis fatuus, tonitru, &c. imo odor ſulphureus poſt tonitru & fulgura manifeſte id arguit.

De aqueis nullum dubium eſſe poteſt: ſpirituoſæ & ſalinæ propter tenuitatem & promptam è Tellure exhalationem concedendæ ſunt: arguunt quoque eas animalcula in aëre magno numero & incredibili copia generata.

Ariſtotelici exhalationes dividunt in duas ſpecies, Vapores & fumos. Vapores ex aqua generantur, & in eam facile redeunt. Fumi ex rebus ſiccis. Sic armoniacum ſal totum in fumum abit ſuppoſito igne. Hæc quoque cauſa eſt, quod in diverſis regionibus diverſus admodum aër percipitur. Item quod in uno loco pluit, in altero non.

## Propositio V.

*Minimæ particulæ aëris & inſenſiles omnes radios repellunt vel reflectunt tanquam ſpeculum: ſed particularum aëris ſenſilium & compoſitarum quædam plures radios tranſmittunt, pauciores reflectunt; aliæ contra, pauciores radios tranſmittunt, plures reflectunt.*

Ideo partes atmoſphæræ dividuntur in opacas

& pellucidas: hæ ſunt quæ plures radios tranſmittunt; illæ, quæ pauciores.

Quoniam enim minimæ particulæ (tam aqua quam terra) utpote atomi, ſunt ſolida corpuſcula ſine ullis poris, ideo radios non tranſmittent, ſed repellent, quoniam admodum veriſimile eſt, perſpicuitatem ſive radiorum tranſitum requirere ordinatos in corpore poros & vacua ſpatiola.

Partes vero aëris ſeu atmoſphæræ ex minimis particulis compoſitæ, ſi quidem ordinatos & multos poros habebunt, erunt perſpicuæ & radios multos tranſmittent: ſed ſi confuſe admodum illæ particulæ fuerint compoſitæ vel aggregatæ, ſine multis poris paucos radios tranſmittent.

Inde fit, ut Sol craſſum nebuloſum aërem opacum diſcutiens, faciat perſpicuum, nimirum facit eum magis poroſum.

Quod autem minimæ particulæ reflectant radios, ex eo conſtat. Aëre ſereniſſimo in cubiculum obſcurum per foramen anguſtum immittatur radius ſolaris. Videbis manifeſte à particulis in aëre volitantibus ingenti numero reflecti radios ad oculum tanquam ex ſpeculo. cumque illæ particulæ adhuc ſenſiles ſint, idem de minimis & quæ ſenſum fugiunt, particulis concludendum eſt.

Qui autem exhalationes humidas attenuatas volunt eſſe perſpicuas, non autem ſiccas & fumos, illi refutantur ab experientia & ratione. Ratione quidem: quod fumi & ſiccæ exhalationes æque ſubtiles & poroſæ fieri poſſint ac aqueæ: ſed illi exiſtimant perſpicuitatem non in pororum ratione, ſed peculiari qualitate conſiſtere. Experientia autem, quoniam aër ſerenus plures ſiccas quam humidas particulas habet. Hoc ex eo ſcitur. In novo illo pneumatico ſclopetorum genere, quod non pulvere pyrio vel igne, ſed ſpiritus & aëris adminiculo

culo exploditur, aër ita comprimitur & condenſatur, ut vix ſexageſimam prioris ſpatii partem occupet: neque tamen ullam humoris ſpeciem creant in ſclopeto; quod omnino fieri deberet, ſi particulæ aëris ſereni eſſent aqueæ.

### Propositio VI.

*Exhalationes non per ſe & ex ſua natura aſcendunt ſurſum, ſed violento motu impulſæ; ſive, aër non levis eſt, ſed gravis, abſolute loquendo.*

Nimirum id omne grave dicendum, quod ad centrum Telluris movetur, niſi impediatur. Id vero facit aër. Effoſſa enim terra, deſcendit in factum ſpatium aër. Quod autem ſurſum fertur, fit ideo, 1. Quia calor rarefacit ut majus ſpatium quærat. 2. Quia ab alio vapore urgetur.

Sic in frigidis locis, ut Nova Zembla, & apud nos tempore nocturno nebula non aſcendit, ſed accedens Solis calor illam rarefacit, & facit, ut una pars alteram urgeat & trudat. Si autem particulæ minimæ aëris liberæ eſſent, nec ſibi mutuo implicarentur, ſic demum levis eſſet.

### Propositio VII.

*Partes atmoſphæræ ſupremæ ſunt ſubtiliores quam inferiores. Fieri tamen poteſt, ut partes mediæ ſint denſiores & craſſiores quam infimæ circa Tellurem.*

Quoniam enim leviores partes petunt ſuperiorem locum, ſunt autem ſubtiliores etiam leviores; inde patet prioris Propoſitionis membri veritas. Poſterioris autem membri cauſa eſt, quod partes in medio aëre facile coëant rurſus, & ita craſſiores fiant, quandoquidem calidæ particulæ cum illis evectæ deſeruerunt eas, & radii à terra refracti in media illa regione propter diſtantiam nihil roboris habent.

Inde

Inde fit, ut poſt pluvias aër medius ſit magis ſerenus, quoniam partes craſſiores ſeparatæ ſunt.

## Propositio VIII.

*Atmoſphæra ſive aër incaleſcens, majorem locum occupat quam antea: Calore autem quo magis deſtitutus eſt, eo magis ſe contrahit, & minus ſpatium occupat.*

Hoc luculente oſtenditur illo inſtrumento, quod thermometrum vocamus, propterea quod calorem vel temperiem aëris in calore & frigore illo metiamur, in quo videmus aërem denſiorem fieri, & minus ſpatii in vitro occupare, quo aër frigidior eſt, & contra eo majus ſpatium, quo aër plus caloris acquirit, uti ſequenti Propoſitione dicemus. Cauſa autem, ſive ratio Propoſitionis à priori eſt, quoniam calidæ particulæ ſive Solis radiorum ſive alterius ignis ſunt ſubtiliſſimæ omnium particularum totius mundi, & in continuo motu. Illæ itaque atmoſphæræ dum ſunt admixtæ, ſeparant & divellunt illas particulas magno impetu, atque ita plures poros efficiunt: & his igniculis diſcedentibus, particulæ aëris ſibi relictæ rurſus coëunt, vel ſibi mutuo implicantur.

*Corollarium.* Itaque altitudo aëris vel atmoſphæræ non eſt conſtans, ſed decreſcit & accreſcit. Nimirum in meridie maxima eſſe debet, in media nocte minima, circa tempus ortus & occaſus ſolis, mediocris. Vide Propoſ. XIV.

## Propositio IX.

*Thermometrum ſive Thermoſcopium conficere, quo aëris mutationes in calore & frigore explorare poſſimus.*

Sumamus vitrum oblongi & cylindracei colli cum ſphærico capitulo L H. Hoc alligetur tabulæ M N P Q, capite ſurſum erecto. Orificio ſuppo-

natur

natur vas aqua (quam præſtat eſſe coloratam) ita impletum, ut pars tubuli ſeu colli L F in ea abſcondatur. Eligatur autem tempus mediocris aëris conſtitutionis, ſive ad cujus temperiem, reliquorum dierum aëris temperiem comparare vis, atque illo tempore aqua infundatur in vas. Ita fiet, ut aëre facto frigidiore, aqua ultra F ſurſum aſcendat, nimirum quia aër frigore condenſatus, qui antea implebat ſpatium F A, jam minus ſpatii occupat. Contra aëre facto calidiore, aqua ab F verſus L deſcendet, quia aër F H rarefactus jam plus ſpatii poſtulat.

Gradus autem accretionis vel imminutionis caloris & frigoris cognoſces, ſi lineam F A in tabella diviſeris in certas numerorum partes.

Vel ſine vaſe ſuppoſito, habeat vitrum L H etiam ad extremitatem L, ſphærulam cum exiguo foramine à latere, & hæc ſphærula impleatur aëre. Nam & ſic oſtendentur aquæ aſcenſione vel deſcenſione gradus caloris.

## Propositio X.

*Aër ſerenus vehementiſſimo ab igne ita poteſt rarefieri, ut ſpatium ſeptuagies majus occupet, quam antea. Contra ita condenſari in ſclopeto pneumatico, ut tantum ſexageſimam partem prioris ſpatii occupet. Sed neque tantam rarefactionem calor ſolaris neque tantam condenſationem frigus aëri inducit.*

Probatur ex eo, quod ſi æolopila ſumatur, & igne candeſcat, ea tunc capit aquæ uncias tredecim. Sed eadem æolopila frigida, ſive ad naturalem ſtatum rediens, capit uncias tredecim & ſeſquidrachmam. Itaque ſpatium, quod aër dum calidus erat, occupabat in æolopila, majus eſt eo ſpatio, quod occupat idem aër refrigeratus, eſtque differentia ſpatiorum ea pars æolopilæ, quæ ſeſquidrachmam aquæ capit, ſi tota capit tredecim uncias

cias cum ſeſquidrachma. Atqui hæc pars æolopilæ eſt fere ſeptuageſima totius ſpatii in æolopila. Itaque aër fervidus exiſtens occupavit ſpatium ſeptuagies majus, quam deinde cum ad naturalem temperiem redit.

PROPOSITIO XI.

*Cur in locis Zonæ frigidæ, eo tempore, quo Sol illis omnino non oritur, quibuſdam diebus aër eſt ſerenus, plerunque autem craſſius & nebuloſus?*

℞. Nebulæ iſtius craſſæ & fere ſemper durantis cauſa eſt exilis calor ipſius Terræ ſubterraneæ, vel etiam à Sole, ut etiam Luna (quæ tempore deliteſcentis Solis dies multos & noctes continue ſupra Horizontem manet) reliquiſque ſtellis derivatus; qui calor quoniam debilis eſt, ideo nebulam diſcutere nequit. Quod autem aliqui dies noctesve ſerenitatem aëris præbent, id fit non ideo quod vapores craſſi attenuati ſint, ſed quod vel ad Tellurem ſubſederint, vel ventis in alia loca repulſi.

PROPOSITIO XII.

*Cur ſæpe in maximo hyemis frigore aër tamen ſubtilis eſt & ſerenus, cum tamen frigus aërem denſet & contrahat?*

Frigus duplex eſt, mediocre & ſævum. Mediocre frigus non reddit aërem ſerenum ſed nebuloſum, quia ab exili calore, qui illi frigori adjunctus eſt, vapores elevantur, ſed non diſcutiuntur. Sed ſævum & vehemens frigus aërem ſerenum præbet duplici de cauſa: 1. Quia craſſiores aëris vapores magis craſſos facit, & ſic efficit ut decidant, aëremque magis ſubtilem præbeant. 2. Quia pori Telluris clauduntur & conſtringuntur, & vapores ipſi ita exhalare aëremque turbidum reddere nequeunt. Mare ipſum quidem gelu non conſtringitur, nihilominus particulæ ita gelu denſantur, ut

ad exhalationes non ita promptum ſit, etſi plurimas emittat, quandoquidem alia eſt ejus conditio ac Telluris.

PROPOSITIO XIII.

*Cur aër inſpectus juxta lineam Horizontalem ſive aër Horizontalis apparet craſſior & magis nebuloſus, quam is in quo verſamur.*

Cauſa duplex eſt. Prima, quia aër circa Horizontem revera eſt magis nebuloſus. Altera eſt fallacia viſûs vel judicii ex viſu. Etenim particularum aëris Horizontalis diſtantias oculus apprehendit angulis admodum parvis, ſicut diſtantias columnarum ordine & longa ſerie poſitarum, & ideo ſicut columnas remotas conjunctas eſſe judicium autumat, ita quoque particularum aëris Horizontalis diſtantias non apprehendit, ſed conjunctas exiſtimat; particularum autem aëris elevati diſtantias aſpicit oculus ſub angulis majoribus, & ideo melius eam apprehendit.

Eadem cauſa eſt, cur aër, qui nebuloſus nobis ab illo remotis apparet, ubi ad illum accedimus vel in eo verſamur, minus nebuloſus eſſe videtur.

PROPOSITIO XIV.

*An atmoſphæra ſive aëris altitudo ſupra tellurem ſit in omnibus locis eadem ad idem tempus.* Et, *an ejus figura ſit ſphærica?*

Quod non eadem ſit, ſed admodum diverſa altitudo in diverſis locis, ex eo videtur ſequi, quod Sol uni tantum loco ad unum tempus eſt verticalis, ad reliqua loca radios mittit obliquos & eo debiliores, quo locus à Sole remotior & polis vicinior. Itaque diverſa admodum eſt potentia radiorum ſolis ad elevandos vapores, & ideo ad diverſas altitudines extollentur, nimirum in loco

cui

cui ſol verticalis eſt, maxima erit altitudo; in oppoſito loco minima, in locis circa polum media, ut ita ovalem figuram aër accipiat.

Contrarium vero magis veriſimile eſt, nimirum quod eadem ſit altitudo atmoſphæræ in omnibus locis. Etſi enim in quibuſdam locis vapores & aër magis elevetur quam in aliis, tamen quia aër fluxilis eſt & ſua gravitate ad Telluris centrum tendit, ideo pars aëris elevatior premet aërem ſub ſe poſitum & hic alium depreſſiorem à latere trudet, donec omnes partes eandem altitudinem acquirant.

Atque ita eodem modo demonſtrabitur aëris figura ſphærica, ſicut capite XIII, de Aqua cum Archimede eandem probavimus, quia valent hic eædem hypotheſes, quas ibi aſſumſimus: nimirum pars aëris minus preſſa expellitur à magis preſſa; premitur autem unaquæque pars aëre ſupra eam exiſtente. Quare aëris figura eſt ſphærica, non ovalis, ut quidam volunt. Sed niſi hypotheſis dicta concedatur, ruit demonſtratio.

Carteſius quoque ovalem facit aëris figuram peculiari ratione. Vide cap. XIV.

## PROPOSITIO XV.

*Condenſatio vel rarefactio aëris non mutat ejus altitudinem.*

Nimirum, quia non tota atmoſphæra condenſatur vel rareſit, ſed quædam partes, atqui in omni tempore quædam partes condenſantur vel rareſiunt, modo hæ, modo illæ: Quare condenſatio vel rarefactio unius temporis non magis mutat altitudinem, quam condenſatio vel rarefactio prioris temporis. Differentia tantum eſſe videtur, quod in uno tempore major poſſit eſſe condenſatio vel rarefactio quam in alio: ſed hæc differentia parum augere poteſt altitudinem.

PRO-

## Propositio XVI.

*Atmoſphæra ſive aëris altitudo non tantum eadem eſt in diverſis locis, ſed etiam omni tempore tam æſtate quam hyeme eadem & conſtans manet.*

Etenim etſi calor in æſtate noſtri loci, noſtrum quoque aërem magis attenuet & elevet, quam in hyeme, tamen quia eodem tempore in alio loco Telluris hyems eſt, in illo minus attolletur aër. Quare pars aëris noſtri movebitur verſus aërem locorum illorum, ubi aër minus altus eſt, nempe ad locum depreſſiorem, ut Propoſ. XIV eſt dictum. Et contra, dum aër noſtri loci propter frigus hyemis deprimitur, pars aëris iſtius loci ubi æſtas eſt vel major calor, movebitur verſus noſtrum locum, nimirum donec totus aër æqualiter abſit à centro Telluris.

Eadem ratio de die ac nocte. Dum enim nobis nocte aër contrahitur & deprimitur, in alio loco rarefit magis, & ſic verſus aërem noſtri loci movetur, donec iterum ſphæricam figuram faciat. Et quia ubique omnia paria ſunt, manebit eadem ubique altitudo in omni tempore. Quod vero uno tempore & loco magis condenſetur vel rarefiat aër, quam in alio loco vel tempore, ea differentia cum admodum parva ſit, parum poteſt altitudinem variare, ut præced. Propoſ. monuimus.

Eadem eſt ratio nebularum, vel pluviarum, vel vaporum, quæ fiunt in noſtro loco vel alio. Hiſce enim videtur altitudo aëris vel major vel minor debere. Sed reſpondeo, vix ullum tempus eſſe, quo non in aliquo loco Telluris pluat, nebula cadat, &c. Et propterea dum in uno loco pluit, non ideo minor fit aër, quam antea erat, quoniam antea in alio loco pluebat: Et ſic par eſt ratio, & aëris quantitas nec augetur nec minuitur.

PRO-

## PROPOSITIO XVII.

*Quo aër frigidior eſt, eo denſior eſt; & propterea plerunque hyeme denſior, quam æſtate eſt (nimirum in aliquo Telluris loco); item nocte, quam die: atque illam denſitatem augent aquoſi craſſi halitus in hyeme & nocte, præſertim matutinis & veſpertinis horis.*

Veritas Propoſitionis manifeſta eſt ex præmiſſis propoſitionibus. Neque obſtat, quod pars calidioris aëris verſus frigidiorem tanquam depreſſiorem locum moveatur, quoniam non ipſe ſed alius vicinus accedit propter continuam protruſionem, & ſi vel ipſe accedat, tamen in loco frigido & ipſe frigidus evadet.

## PROPOSITIO XVIII.

*Aëris tres regiones vulgo conſtituuntur, quarum media ea ponitur, in qua nix, pluvia, grando generetur: prima ea, in qua nos verſamur, extendens ſe uſque ad mediam. Tertia, quæ à mediæ termino ſupremo incipit & uſque ad extimam aëris ſuperficiem ſe extendit ad Ignem ſublunarem uſque, ut Ariſtotelici loquuntur.*

Media frigidior eſt quam prima & tertia, quæ calidiores cenſentur: Tertia quidem, propterea quod ſubtiliores, igneas, & ſulphureas exhalationum partes continet, quæ ad illam ſupra aquearum particularum locum evolant, vel protunduntur, utpote leviores (Ariſtotelici calidam eſſe dicunt, propterea quod igneæ ſphæræ vicina ſit); prima autem, quoniam radii Solis incidentes vicini ibi ſunt reflexis, & ſic calorem duplicant: accedit quod particulæ ignis ſubterranei exhalantes quædam in hac regione verſantur. Media vero frigidior eſt, propterea quod neque reflexi radii incidentibus in Tellurem ibi vicini ſunt, neque

que particulas igneas & ſulphureas multas continent, ſed aqueas: quippe ſulphureæ, & igneæ, quæ aqueas evexerunt, altius evolant.

PROPOSITIO XIX.

*Quo locus Telluris à loco illo, cui Sol verticalis eſt, magis recedit ad polos, ſive quo locus vicinior eſt polis, eo minori diſtantia à Tellure abeſt locus aëris, in quo pluvia, nix, grando generari incipiunt.*

Cauſa eſt, quod radii ſolis obliquius incidunt in loca circa polos, quam in loca circa Æquatorem, & ideo refracti multum abducuntur ab incidentibus, & ſic minorem calorem efficiunt & ad minus ſpatium quam radii ſub loco ſolis ſive ſub Zona Torrida, atque ideo in loco propiori vapores aquei poterunt coïre ad generanda aquea meteora.

*Corollarium.* Superficies terminans regionem primam aëris eſt ovalis, vel potius Elliptica ſive ſphæroïdica, protuberans in Zona Torrida.

PROPOSITIO XX.

*Quo locus Telluris polo vicinior eſt, eo majori diſtantia abeſt à Tellure illa aëris regio quæ incipit tertiam, ſive in qua ſubtiliores & ſulphureæ particulæ verſantur.*

Etenim pauciores ſulphureæ & ſubtiles particulæ in parte atmoſphæræ verſantur, quo polo vicinior eſt, propterea quod calor Solis pauciores ex terra eliciat. Quoniam itaque pauciores ex terra eliciat. Quoniam itaque pauciores ſunt particulæ tertiæ regionis ſub Zona frigida, quam temperata, & in hac pauciores quam in torrida, & tamen terminus extimus regionis illius tertiæ æqualiter abeſt à centro Telluris juxta Propoſ. XVI, inde ſequitur, quod initium illius regionis ſub Zona Frigida longius abſit à centro Telluris, quam initium illius in Zona Torrida & Temperata.

*Corol-*

*Corollarium.* Superficies terminans ſecundam aëris regionem, ſive eam à tertia diſtinguens, eſt ſphæroidica, protuberans in Zona Frigida.

Hæc omnia adoleſcentibus per Diagrammata oſtendenda ſunt.

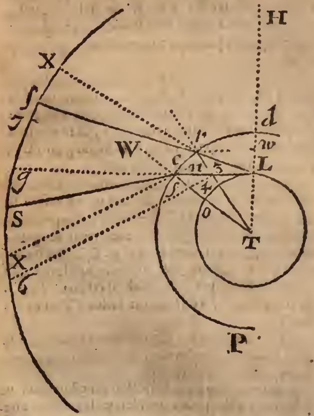
## PROPOSITIO XXI.

*Radii Solis, Lunæ & reliquarum ſtellarum ex æthere per aërem ad oculos noſtros non directe perveniunt, ſed ubi ingrediuntur aërem, à directo itinere abducuntur vel deflectunt aliquantum, quod Optici vocant, refringi radios, atque ita radii refracti ad oculos noſtros perveniunt, & ſtellam conſpiciendam præbent.*

Subtiliſſima eſt doctrinæ opticæ pars, quæ de Luminis refractione agit. Experientia ſiquidem teſtatur, radios à quovis viſibili vel corpore progreſſos, ſi ex uno medio incidant in aliud medium, quod vel denſius vel ſubtilius ſit priore, illos ubi hoc aliud medium ingreſſi ſunt refringi, ſive à directo itinere deflectere ad latera. Facilis eſt explicatio ex vulgari experimento. Sumatur vas aliquod, & fundo affigatur globus aureus vel cupreus, ſive moneta aurea: Dein recede à vaſe, donec propter laterum vaſis obſtaculum non amplius videre poſſis monetam in fundo. Tunc infundatur in vas aqua; quo facto, iterum conſpicies in priori diſtantia monetam. Ex hoc itaque ſequitur, cum à moneta nullus radius directe potuiſſet pervenire ad oculum propter interpoſitionem laterum vaſis, & nihilominus poſt infuſam aquam radii ad oculum perveniant, ſequitur, inquam, ex hoc, quod radii à moneta progredientes ubi ex aqua in aërem ingrediuntur, deflectere vel refringi à directa via, & ſic refractos ad oculum pervenire. Dicitur refractio, quia ob illam cauſam contus parte in aquam immerſa apparet fractus.

Ita

Ita ſit centrum Telluris T, L oculus in ſuperficie: *drfp* ſuperficies atmoſphæræ vel aëris. Nullus itaque radius directe ad oculum L pervenire poteſt, qui ſit infra L*fg*: alii enim inferiores




radii inciderent in tumorem terræ L o. Quare nulla ſtella directo radio apparere poteſt, antequam in lineam Horizontalem L*f g* perveniat. Atqui ſtellæ prius apparent, nimirum dum adhuc ſunt infra L*g*, exempli gratia in S, & tamen ab S ad oculum L nullus radius directe poteſt pervenire, quia incideret prius in terram L o. Itaque ne-

ceſſe eſt, ut radius qui à ſtella S ad L oculum pervenit, non ſit directus, ſed aliquis refractus, nempe *Lf*, qui refractus ab incidente radio *Sf* propagatus, nimirum *Sf* ex æthere in craſſius medium, nempe atmoſphæram in *f* incidens, refringitur & fit *f*L, cum directus eſſet in *n*. Et ſic ſtella apparet, antequam revera apparere radio directo poteſt, hoc eſt, antequam in lineam Horizontalem *Lfg* perveniat.

Sic ſtella in *f* exiſtens non videtur per directum radium *f*L, ſed per refractum *r*L, cujus incidens eſt *fr*, directus *rm*. Et ideo ſtella *f* apparet altior propter refractionem, quam revera eſt, & in alio loco nimirum altus apparet arcu *xg*, ſive angulo *rLg*, quaſi eſſet in *x*, cum ſit revera in *f*.

Eſt enim hæc refractionum natura, ut radii ex rariori medio in denſius incidentes ut ex æthere in aërem, refringantur vel declinent verſus perpendicularem ductam per punctum incidentiæ ad ſuperficiem incidentiæ ſive medii. Ex. gr. *Sf* radius incidit ex æthere in aërem: *f* eſt punctum incidentiæ, T*f* perpendicularis per *f* ducta ad ſuperficiem *d r f p*. Itaque radius *Sfn* refringetur verſus *f*T, ut ex *fn* fiat *f*L.

Ita ex *rm* fit *r*L. Contrarium fit cum radii ex aqua in aërem egrediuntur. Tunc enim magis recedunt à perpendiculari dicta.

Deinde hæc quoque refractionum eſt natura, ut radii perpendiculariter incidentes ſuperficiei alterius medii non refringantur, ſed tantum illi, qui oblique ſive non perpendiculariter incidunt, & quidem eo magis refringuntur, quo minus perpendiculariter incidunt, ſive quo magis à perpendiculari abſcedunt. Ita radii S T, *f*T, H *d*T non refringuntur, quia ſunt perpendiculares in ſuperficiem *drfp*, ſed radii S*f*, *fr*, refringuntur quia oblique incidunt, & quidem S*f* magis quam *fr*.

Ex

Ex quo ſequitur id, quod experientia quoque teſtatur, quo ſtellæ Horizonti ſunt viciniores, eo magis ipſarum radios refringi; quo altiores, eo minus. Et obſervarunt Aſtronomi, refractionem inſenſilem eſſe, ubi ſtella altitudinem 20 graduum adepta eſt, non quod nulla ſit refractio, ſed quod admodum exigua.

Atque ex obſervationibus multis Optici & Mathematici recentiores derivarunt regulam refractionis, omnium radiorum oblique incidentium, nimirum quod in omni medio una & conſtans ſit ratio inter ſinum anguli incidentiæ & ſinum anguli refracti: nempe angulus *n f* T dicitur angulus incidentiæ, L*f*T angulus refractus, *n f*L angulus refractionis: & ſic in refractione radii *ſ r m*. Itaque quæ eſt ratio ſinus anguli T *f n* ad ſinum anguli T*f*L, eadem eſt ratio ſinus anguli T*r m* ad ſinum anguli T*r*L. Unde ſequitur, ſi ex obſervatione conſtet quantitas refractionis ad elevationem unius radii, poſſe inde cognoſci quantitatem refractionis pro omnibus aliis, aliis utcunque elevatis.

## Propositio XXII.

*Atmoſphæra ſive aër facit, ut Sol & ſtellæ reliquæ prius videantur, quam in Horizonte oriuntur, item ut videantur adhuc aliquantulo temporis, poſtquam occiderunt, item ut videantur altiores, quam ſunt, & in alio cæli loco, quamdiu non ſunt altiores, quam 20 gradibus.*

Cauſa in præcedenti propoſitione ſatis explicata eſt: Experientias tantum quaſdam addemus, ſive phænomena naturalia. Cum Belgæ in Nova Zembla hybernarent, Sol illis apparuit ſedecim diebus citius, quam revera in Horizonte exiſteret, hoc eſt, cum adhuc infra Horizontem depreſſus eſſet quatuor circiter gradibus, & quidem aëre

ſereno. Atque celebres Aſtronomi cum Tychone experti ſunt, quod in noſtris locis aëre matutino ſereniſſimo exiſtente, Solem conſpiciamus elevatum ſupra Horizontem minutis 34, cum totus adhuc infra Horizontem eſt, ita tamen ut limbus Horizontem ſtringat. Et videtur Sol oriri, cum totidem circiter minutis 34 adhuc depreſſius eſt infra Horizontem, nimirum aëre ſereniſſimo exiſtente noſtri loci.

Ita Spica Virginis, ſplendida ſtella, videtur nobis oriri, cum adhuc 32 minutis deprimitur infra Horizontem, quod inde colligitur, quia videtur oriri, cum cauda leonis alta eſt 34 gr. 30 min. & in eadem plaga, in qua hæc ſtella Leonis tunc eſt. Atqui cauda Leonis & ſpica Virginis diſtant 35 gr. & 2. min.

## PROPOSITIO XXIII.

*Quo aër ſeu atmoſphæræ pars, in quam radius ſtellæ incidit, craſſior eſt, eo majorem efficit refractionem, poſitis cæteris paribus, nempe eadem elevatione ſtellæ & eadem altitudine aëris.*

Ita angulus n f L (qui eſt & dicitur refractio) eo major eſt, ſive refractus f L eo magis accedit ad f T, quo atmoſphæra craſſior eſt. Ita Optici in omnibus mediorum generibus verum eſſe deprehenderunt.

## PROPOSITIO XXIV.

*Quo aër craſſior eſt, eo magis ſtella infra Horizontem depreſſa eſt, cum primum apparere incipit.*

L f eſt radius refractus qui primus apparere facit ſtellam: L f T angulus refractus. Et ſit incidens radius S f n, & angulus incidentiæ n f T, erit refractio n f L.

Jam ponamus aërem f n L o. eſſe craſſiorem, quam eſt ubi refractionem n f L. radii facit. Si itaque

quæ craſſior eſt, faciet angulum refractionis majorem, nempe c f L, & radius incidens erit K f c. Itaque ſtella exiſtente in K, radius K f refringetur, ut refractus f L ſtellam conſpiciendam præbeat. Aëre vero minus craſſo exiſtente, ſtella in S exiſtente primum conſpiciebatur.

### PROPOSITIO XXV.

*Quo aër eſt humilior, eo ſtella magis depreſſa eſt infra Horizontem, cum primum apparere incipit* (cæteris paribus, poſita eadem aëris ſerenitate vel craſſitie), *ſive eo diutius vel citius ante ortum ſuum conſpicitur.*

Etenim poſito aëre humiliore, angulus refractus T f L erit major, ex. gr. ſi aëris altitudo ſit T 4, erit angulus refractus (pro radio refracto primum ad L perveniente) T 4 L. Ducatur 4 9 parallela cum f n. Quoniam itaque eſt, ex hypotheſi Propoſit. XXI, ut ſinus unius anguli refracti T f L ad ſinum alterius refracti T 4 L (namque tantum altitudine non denſitate differre ponuntur); ita ſinus anguli incidentiæ n f T ad ſinum anguli incidentiæ, 3 4 T pro refracto 4 L & incidente 3 4 6. Atqui ſinus anguli T 4 L ad ſinum T 4 9 habet majorem rationem, quam ſinus T f L ad ſinum T f n, ut facile demonſtratur deſcripto ad hoc lemma diagrammate. Quare ſinus anguli T 4 L ad ſinum T 4 9 habet majorem rationem, quam ſinus idem T 4 L ad ſinum T 4 3. Et ideo ſinus T 4 9 eſt minor quam ſinus T 4 3. Et ideo angulus T 4 3 eſt major angulo T 4 9, & 3 4 L major quam 9 4 L, hoc eſt quam n f T refractio: ſinus T 4 L eſt major quam exceſſus ſinus T f n ſupra ſinum T f L. Quare angulus 3 4 L eſt major quam angulus n f L, & ideo 4 3 protracta, nempe 3 4 6 radius incidens pro refracto 4 L, cadet infra S f, & ſtella erit in 6, ut faciat refractum radium 4 L, atque

ideo depreſſa magis, quam cum in S, ubi altitudo aeris erat L f.

### Propositio XXVI.

*Eadem poteſt eſſe ſtellæ alicujus refractio ad eundem ejus ſitum, etſi diverſa ſit aëris altitudo, ſi modo in denſitate aëris ſit differentia.*

Forma problematis rectius proponitur ita: *Data altitudine aëris & refractione, quam ſtella facit ad datam altitudinem, & data præterea alia altitudine aëris, invenire hujus aëris denſitatem ſive proportionem refractionis talem ut ad datam ſtellæ altitudinem eadem ſit refractio, quæ in prima altitudine aëris erat.* Ex. gr. in altitudine aëris T f, radius ſtellæ S f facit angulum refractionis n f L. Si jam ſit alia altitudo aëris T 4, & tamen ſtellæ S in eodem ſitu radii incidentis 4 5 (qui propter ingentem diſtantiam quaſi parallelus eſt cum S f) refractio 3 4 L ſit æqualis refractioni n f L.

Quæritur an hoc fieri poſſit, & ſi poſſit, utrum denſior vel rarior eſſe debeat hic alter aër, & in qua proportione denſitatis vel raritatis?

Reſpondeo, id fieri poſſe, & quidem ſi altera data altitudo aëris ſit major quam prior T f, debet alterius hujus ſive ſecundi aëris major eſſe denſitas vel craſſities: ſi vero altera data altitudo ſit minor, ex. gr. T 4, debet hujus alterius craſſities eſſe minor, ſive raritas major. Quanta autem ea debeat eſſe raritas vel denſitas, cognoſcitur ita.

Invenitur prius angulus T 4 L (ex data T 4 & T L) item T f L. Dein ſinus anguli T 4 L, item ſinus anguli T 4 3 (qui eſt angulus incidentiæ radii 3 4 6). Habetur igitur proportio denſitatis hujus aëris vel raritatis ad rationem ætheris, ex quo radius incidens venit. Eodem modo ſinus anguli T f n & T f L ſumantur, ſic ſinus hi indicabunt prioris aëris raritatis proportionem ad raritatem

ritatem ætheris. Ex comparatione harum rationum innoteſcet, quanto poſterior aër minoris altitudinis debeat eſſe rarior vel minoris craſſitiei quam prioris.

Proprie tamen loquendo non eſt eadem refractio, quia eadem refractio intelligitur, ſi radii incidentes æqualiter elevati ſint ſuper ſuperficies mediorum.

Propositio XXVII.

*Si unius loci aër ſit & craſſior & humilior, quam alterius loci aër, Sol & reliqua ſtellæ magis depreſſæ erunt infra Horizontem prioris loci, cum primum apparere incipient, quam in ſecundo loco.*

Hujus Propoſitionis ex præced. xxv & xxvi manifeſta eſt demonſtratio. Sequitur quoque ex ea, ſi in locis Zonæ frigidæ aër ſit & craſſior & humilior, quam in locis Temperatæ Zonæ & Torridæ, Solem in illis locis longe citius ante ortum & diutius poſt occaſum videri poſſe, quam in poſterioribus locis. Etenim cum magis depreſſus ſit infra Horizontem, & præterea multo obliquius & longiori tempore aſcendat ad Horizontem illorum locorum, inde ſequitur, quod longe citius ante ortum videatur in Zona frigida quam in Zona Torrida. Sed dubium eſt, an aër ſit humilior in Zona frigida, & licet Sol citius videatur ante ortum, annon ſola craſſities aëris ſufficiat, de quo poſtea.

Propositio XXVIII.

Si unius loci aër ſit craſſior & altior, quam alterius loci, poteſt is eſſe exceſſus craſſitiei, ut non videant ſtellas ante ortum tanta in depreſſione infra Horizontem, quam in altero aëre: poteſt etiam talis eſſe exceſſus craſſitiei, ut in eadem depreſſione ſtellas incipiant conſpicere: denique tan-

tus poteſt eſſe exceſſus craſſitiei, ut ſtellas in multo majori depreſſione infra Horizontem conſpiciant, quam in altero aëre.

Imo craſſities longe majorem poteſt hic inducere depreſſionem, quam aëris humilitas. Et pro refractionibus in Nova Zembla altitudo inſignis aëris cum craſſitie requiritur.

## Propositio XXIX.

*Fieri nequit, ut ſtella alicujus in duabus altitudinibus refractiones in uno aëre ſint æquales ejuſdem ſtellæ in eiſdem altitudinibus exiſtentis refractionibus in alio aëre qui altior ſit, vel humilior, ſive craſſior vel ſubtilior.*

In præcedenti propoſitione monſtravimus, ſi in altitudine aëris T f, radius incidens S f n faciat refractionem n f L, poſſe in alia altitudine aëris nempe T 4 radium S 4 (qui parallelus eſt cum S f propter ingentem diſtantiam, & ſunt radii ab uno puncto) facere eandem refractionem 3 4 L, quæ æqualis ſit refractioni n c L, nimirum ſi aër 4 o L w ſit minus craſſus, quam f o L d. Jam itaque quæritur, an hoc quoque in duabus ſtellæ altitudinibus fieri poſſit, exempli cauſa, poſito, quod in ſitu ſtellæ S, aër f o L d, & aër f o L w, ita ſe habuerint, ut fecerint æqualem refractionem: an in alia altitudine ſtellæ, ex. gr. in ſ, in eiſdem atmoſphæris f r d L o, 4 w L o poſſit iterum æqualis eſſe refractio ſive eadem m c L. Et dico, quod id fieri non poſſit.

Sit enim centro T intervallo alterius altitudinis aëris T 4 deſcripta peripheria ſive ſuperficies hujus aëris, ſecans L r in 3. Erit 3 L radius refractus in altero hoc aëre, per quem ſtella ſ videtur. Debet enim radius 3 L idem eſſe cum r L propterea quod eadem ponitur ſtellæ ſ apparens altitudo x g, vel angulus r L ſ. Porro pro hoc refracto incidens

cidens radius per 3 ducatur 7 3 w, quæ quidem parallela erit cum ſ r m, ſi refractio L 3 w eſſet æqualis refractioni L r m. etenim ducatur etiam T 3, erit angulus T 3 w angulus incidentiæ, T r L angulus refractus, w 3 L refractio.

Eſt itaque ut ſinus 3 4 T ad ſinum L 4 T, ita ſinus w 3 T ad ſinum L 3 T.

Et ut ſinus n f T ad ſinum L f T, ita ſinus m r T ad ſinum L r T.

Et vero 3 4 L eſt æqualis n f L. Quare w 3 L non eſt æqualis m r L: ſive w 3 non eſt parallela cum m r.

Hæc autem conſequentia operoſiorem & difficiliorem requirit Demonſtrationem, quam ut hoc loco proponi poſſit, cum ad Geometriam potius ſpectet: Ex ſequentis tamen propoſitionis analyſi fiet manifeſta.

## Propositio XXX.

*Obſervatis duabus refractionibus ſtellæ alicujus in duabus altitudinibus, invenire inde & altitudinem aëris & craſſitiem aëris reſpectu ætheris, ſive regulam refractionis in iſto aëre.*

Refractio ſtellæ eſt æqualis differentiæ inter obſervatam ejus altitudinem & veram quæ ex calculo cognoſcitur, & ideo facile eſt obſervare refractiones ſtellarum. Jam ad ipſum propoſitum.

Si Geometrice hoc ſolvendum ſit, reducitur ad problema hoc:

Dentur nimirum ſtellæ in S exiſtentis & radium S f ejaculantis refractio n f L.

Deinde in altitudine ſ g ejuſdem refractio m r L.

Itaque in circulo d r f p d, cujus centrum T, datur T L (ſemidiameter terræ) & ductis T r, T f, L f, L r, dentur anguli T L f, T L r (ex altitudine ſtellæ & 90 min. compoſitus), & dantur anguli n f L, m r L, & ſcimus præterea, quod eadem ſit

ratio ſinus anguli n f T ad ſinum L f T, quæ eſt ratio ſinus m r T ad ſinum L r T. Ex hiſce invenienda eſt ſemidiameter circuli T f vel T r, & præterea ratio ſinus n f T ad ſinum L f T, ſive inveniendus eſt angulus T f L. ſic enim illa ratio ſinuum ſimul nota erit.

Id quidem inveniri poſſe, docet analyſis, ſed difficillima ſolutione, ita ut Syntheſis non poſſit fieri ſine multis propoſitionibus præmiſſis inſtar Lemmatum, quod hoc loco omnino alienum eſt. Afferamus tamen analyſin, tum ut problema hoc determinatum eſſe oſtendamus, tum ut præcedentis Propoſitionis veritas ſimul confirmetur.

| | | |
|---|---|---|
| T L ſit f | | |
| Sinus anguli recti T L f ſ. b | | Quæramus angulum L f T, quia hunc poſtquam nacti ſumus, etiam T f & reliqua innoteſcent. |
| Sinus T L r ſ. c | | |
| Sinus n f L ſ. d | | |
| Sinus Complem. | ſ. g | |
| Sinus m r L ſ. h | | |
| Sinus Complem. | k | |
| Sinus L f T ſ. a | | |

Eſt itaque in Triang. f L T.

Ut ſinus L f T ad ſinum T L f ita T L ad T f.

Ut a ad b ita f ad $\frac{bf}{a}$.

Et quia datur utriuſque anguli T f L, L f n ſinus, dabitur etiam ſinus totius anguli n f T, nimirum ſi multiplicetur alternatim ſinus unius anguli in ſinum complementi alterius, & productorum aggregatum dividatur per radium b. Eſt itaque ſinus anguli n f T, $\frac{ha\ tdb - d\sqrt{(bb-aa)}}{f}$

Dein in Triangulo T L r, nota jam ſunt T r, T L, ſinus T L r.

Itaque ut T r ad T L ita ſinus T L r ad ſinum T r L.

Ut

Ut $\frac{bf}{a}$ ad f ita ad $\frac{ca}{b}$ pro ſinu TrL.

Atqui datur etiam ſinus mrL: itaque invenietur juxta priorem regulam ſinus totius mrT, nempe, ſi, $gf + \frac{kca}{bf} - \left(\frac{ggffbb - gecc.aa}{bbff}\right)$ ſive ſi $\frac{kc}{b}$ æqualis ſit m, & $\frac{ggcc}{bb}$ ſit nn. erit ſinus ille $g + \frac{ma}{f} - \surd\left(\frac{ggff - nnaa}{ff}\right)$.

Habemus itaque ſinus quatuor angulorum LfT, nfT, LrT, mrT: hoſce autem proportionales eſſe novimus. Itaque erit

Ut ſinus TfL ad ſinum Tfn, ita ſinus TrL ad ſinum Trm.

Ut a ad $\frac{ha + db - d\surd(bb - aa)}{f}$ ita $\frac{ca}{b}$ ad $g + \frac{ma}{f} - \surd\left(\frac{ggff - nnaa}{ff}\right)$.

Et ideo ut b ad c ita $ha + db - d\surd(bb - aa)$ ad $gf + ma - \surd(ggff - nnaa)$

Et $-bgf \pm cdb - bma \pm cha + b\surd(ggff\ nnaa)$ Æqu. $+ d\surd(bb - aa)$.

Pro $-bgf + cdb$ ſume $p^3$, & pro $-bma + cha$ pone qqa.

$$\text{Et } -p^6 - q^4aa - 2p^3qqa + bbggff - bbnnaa + ccddbb - ccddaa \text{ æqu. } 2\surd\left\{ bbggffccddbb - bqggffccddaa - ccddbbnnaa^4 + bbnnccdda^4 \right\}$$

Et facta diviſione per $2p^3$, & ſubſtitutis aliis ſignis, erit.

$$r^3 - tta + qqa \text{ æqu. } \surd(x^6 - y^4aa + \vartheta\vartheta a^4)$$

$$\text{Et } r^6 + t^4aa + q^4aa + 2.\ r^3qqa - 2.\ t^3qqa - 2\ r^3taa \text{ æq. } x^6 - y^4aa + \vartheta\vartheta a^4$$

Et facta iterum diviſione per $tt - \vartheta\vartheta$, & ſubſtitutis aliis ſignis erit $a^4 - \beta a^3 - \theta\theta aa + \varpi\varpi a$ æqu. $\gamma^4$.

Ex hac æquatione patet, problema determinatum eſſe, & ipſam a, hoc eſt ſinum anguli T f L, poſſe invenire tam per Geometriam quam Arithmeticam analyticam Vietæ: vel etiam facilius, ſi diviſione poſſit æquatio ad minorem poteſtatem redigi: Ex hoc itaque colligitur, duas refractiones ſufficere ad inveniendam aëris T f altitudinem & ipſam proportionis regulam; quod ideo moneo, quia Keplerum video in Epitome Aſtronomiæ, pag. 65, tres requirere refractiones, etſi ipſe hanc viam non tentaverit.

*Etſi autem ita eſt oſtenſum, ſolutionem problematis haberi poſſe tam per Geometriam quam Arithmeticam*, tamen quia utraque admodum operoſa & difficilis eſt, præſertim Geographiæ ſtudioſis, quorum plerique iſta non capiunt, ideo in illorum gratiam monſtrabimus aliam methodum, qua problema facilius quidem abſolvatur, etſi minus Mathematica ſit, nimirum per regulam poſitionis. Aſſumatur itaque T f in certa menſura ad T L.

Itaque in Triangulo f L T ex f T, T L, T L f, invenietur angulus T f L. Ita in Triangulo T L r ex T r, T L, T L r, invenietur angulus T r L.

Sumantur deinde ſinus angulorum T f L, T f n, T r L, T r m. Item ad ſinus T f L, T f n, T r L ſumatur quarta proportionalis. Si itaque ſinus T r m ſit æqualis quartæ huic proportionali: tunc aſſumta magnitudo ſeu altitudo aëris T f erit vera & legitima: ſi vero ſinus T r m ſit major quam quarta illa proportionalis, erit T f minor aſſumenda; ſi minor, tunc major aſſumenda: atque hoc eouſque faciendum erit, donec ſinus T r m inventus æqualis ſit inventæ quartæ proportionali.

EXEMPLUM.

Spica Virginis & quælibet alia ſtella, ſive Sol, ponatur in Horizonte L f conſpici, cum adhuc 40 32 minutis depreſſa eſt, nempe in S. Itaque refractio n f L eſt 32.
Deinde cum eadem ſtella vel Sol habet altitudinem g x apparentem 1 gr. 22 min. ſive veram g ſ. 1 gr. tunc refractio L r m deprehenditur 22 min.

Semidiameter T L eſt 860. mill. Germ. ponatur eſſe 10000, & altitudinem o f ponamus eſſe talium partium 5, nempe $\frac{5}{10000}$ ſive $\frac{1}{2000}$ totius ſemidiametri TL, hoc eſt, $\frac{1}{2}$ circiter unius milliaris.)

Itaque in Triangulo T L f, aſſumto ſinu toto 10000000.

Ut f T ad T L, ita ſinus illi T L f ad ſinum T f L.

2001 - 2000 - 10000000 - 9995 992. ſinus 88 gr. 22 min. 40 ſec.

Itaque T f n eſt 88 gr. 54. min. 40. ſec. cujus ſinus 9998 200.

Rurſus in Triangulo T r L.

Ut Tr ad TL ita ſinus anguli TLr ad ſinum TrL.

2001 2000 9997155 9992159. ſinus 87 gr. 43 min. 40 ſec.

Ergo T r m eſt 88 gr. 5 gr. 40 min. cujus ſinus 9994500.

Inveniatur jam ad ſinus T f L, T f n, T r L quarta proportionalis, nempe

T f L  T f n  T r L.

Ut 9995992. ad 9998200, ita 9992159 ad 9994366.

Cum hoc quarto numero comparetur ſinus anguli T r m, qui eſt 9994500.

Deprehendimus itaque quod hic ſinus ſit quartæ illi fere æqualis, & ideo altitudinem aëris aſſumtam ($\frac{1}{2}$ unius milliaris) non multum à vera

diſcrepare. Si tamen accuratius eam habere cupis, aſſumere potes aliam altitudinem atque eodem modo operari, donec ſinus T r m magis æqualis ſit quartæ iſti proportionali: vel etiam regulam Falſi adhibere, ſive ex duarum poſitionum defectu colligere veram altitudinem, quantum id licet. Nam omnino accuratam non licet invenire, propterea quod ſinus in minimis numeris admodum varient, etſi vel dimidii minuti ſaltem vitium fuerit. Præterea Canon ſinuum debet eſſe accuratiſſimus.

Concludimus itaque quod altitudo aëris ſit bis milleſima pars circiter ſemediametri Telluris: eſt autem ſemidiameter hæc perticarum 1633190, itaque altitudo aëris eſt 816 perticarum, qualium una continet 12 pedes Rhinlandicos: ſed rectius aſſumitur dimidium milliare Germanicum, quia refractio L f n à Tychone obſervata eſt major, quam nos ſumſimus, & ſumi poteſt 36, imo 48 quo poſito, altitudo aëris non minor erit quam unum milliare.

*Cognita jam altitudine* aëris, ſimul quoque habetur ratio denſitatis vel craſſitiei aëris ad craſſitiem vel ſubtilitatem ætheris, ſive regula *refractionis* in iſto aëre, qui nempe tales refractiones & fecit ad tales ſtellæ ſitus: nimirum ratio ſinus T f L ad ſinum T f n antea inventa, eſt quæſita ratio.

Ut, 9995992 ad 9998200. Atque quod refractiones hæ tam parvæ ſunt, cauſa eſt, quoniam aërem ſereniſſimum ſumſimus, qui non adeo multum ab æthere differt in raritate, ut quidam ſibi imaginantur.

Porro an inventa altitudo aëris eadem ſit ubique & in omni tempore, id cognoſcetur, ſi ex duabus refractionibus ad duas ſtellæ altitudines in alio aëre & alio tempore obſervatis calculetur altitudo aëris eodem modo, ut jam fecimus.

Atque

Atque ut horum Naturæ ſecretum ſtudioſi habeant, in quo calculum exercere & periculum ejus rei (an eadem ſit ubique & omni tempore altitudo) facere poſſint, dabo ipſis hic exempla ex obſervationibus Tychonis, qui Solis & Lunæ refractiones obſervavit ad ſingulos altitudinis eorum gradus. & quia Lansbergii obſervationes (quia in diverſo aëre obſervavit, ſi modo obſervavit) à Tychonianis diſcrepant, illas quoque addam.

TABULA REFRACTIONUM.

| Gradus altitudinis. | Refractio Solis juxta Tychonem. | Refractio Lunæ juxta Tychonē. | Refractio Solis & Lunæ juxta Lansberg. | |
|---|---|---|---|---|
| *gradus* | *minuta* I. | *minuta* I. | *minuta* I. | II. |
| 0 | 34 | 33 | 34. | |
| 1 | 25 | 25 | 26. | |
| 2 | 20 | 20 | 21. | |
| 3 | 17 | 17 | 18. | |
| 4 | 15 | 15 | 15. | 45. |
| 5 | 14 | 14 | 14. | 0. |
| 6 | 13 | 14 | 12. | 30. |
| 7 | 12 | 13 | 11. | 15. |
| 8 | 11 | 12 | 10. | 5. |
| 9 | 10 | 11 | 9. | 5. |
| 10 | 10 | 11 | 8. | 15. |
| 11 | 9 | 10 | 7. | 35. |
| 12 | 9 | 10 | 7. | 5. |
| 13 | 8 | 9 | 6. | 40. |
| 14 | 8 | 8 | 6. | 19. |
| 15 | 7 | 8 | 6. | 0. |
| 16 | 7 | 7 | 5. | 42. |

| Gradus altitudinis. | Refractio Solis juxta Tychonem. | Refractio Lunæ juxta Tychonē. | Refractio Solis & Lunæ juxta Lansberg. | |
|---|---|---|---|---|
| *gradus* | *minuta* I. | *minuta* I. | *minuta* I. | II. |
| 17 | 6 | 7 | 5. | 24. |
| 18 | 6 | 6 | 5. | 7. |
| 19 | 5 | 6 | 4. | 50. |
| 20 | 4 | 5 | 4. | 33. |
| 21 | 4 | 4 | 4. | 16. |
| 22 | 3 | 3 | 4. | 0. |
| 23 | 3 | 3 | 3. | 44. |
| 24 | 3 | 3 | 3. | 28. |
| 25 | 2 | 2 | 3. | 12. |
| 26 | 2 | 2 | 2. | 56. |
| 27 | 2 | 2 | 2. | 40. |
| 28 | 2 | 2 | 2. | 24. |
| 29 | 2 | 2 | 2. | 9. |
| 30 | 1 | 1 | 1. | 54. |
| 31 | 1 | 1 | 1. | 39. |
| 32 | 1 | 1 | 1. | 24. |
| 33 | 1 | 1 | 1. | 9. |
| 34 | 1 | 1 | 0. | 55. |
| 35 | 1 | 1 | 0. | 41. |
| 36 | 1 | 1 | 0. | 27. |
| 37 | 0 | 1 | 0. | 13. |
| 38 | 0 | 1 | 0. | 0. |

Lansbergius eaſdem ponit tam Solis quam Lunæ refractiones: Tycho autem aliquantulum diverſas, nimirum circa Horizontem facit Solis refractiones majores quam Lunæ, dein ad gradum

dum altitudinis quintum facit æquales ab hoc, dein Lunæ refractiones facit aliquantulum majores ſolaribus. Hujus ſane cauſam fateor me ignorare, niſi debilitati Lunaris luminis aſcribenda ſit. Præterea Tycho omiſit ſecunda minuta, quæ tamen non negligenda ſunt, ſi ad 60 prope accedant, quoniam in calculo altitudinis aëris eorum uſus eſt. Sciendum autem eſt, omnium ſtellarum eaſdem eſſe refractiones, vel inſenſilem ſaltem eſſe differentiam, nimirum in uno aëre, ſed ſi aër ſit craſſior, erunt refractiones majores. Cujus exemplum ſit hoc (cujus cauſa à nemine hactenus ſufficienter data eſt). Belgæ in Nova Zembla hybernantes conſpexerunt Solem poſt aliquot menſium noctem, cum adhuc quatuor gradibus infra Horizontem eſſet ad minimum Solis limbus. Itaque refractio n f L eſt 4 gr. 30 min.

Dein cum depreſſus eſſet adhuc infra Horizontem 3 gr. 45 min. viderunt eum elevatum ſupra Horizontem 30 gr. (nimirum ſuperior limbus). Itaque refractio m r L (concipiamus m r ſ infra Horizontem cadere, & r L g eſſe 30 min.) erit 4 gr. 11 min. & L L T 90 gr. 30 min. Ex hiſce invenietur altitudo aëris L f, & ratio denſitatis illius aëris Novæ Zemblæ, qui tamen ſerenus fuit tempore obſervationis. Invenitur autem altitudo multo major, quam aliæ refractiones patiuntur, nimirum duorum fere milliarium, neque poſitione majoris craſſitiei aëris corrigitur, (ut ſeq. propoſ. docebitur) propterea quod angulus T f L non poſſit eſſe major quam 85 gr. 30 min. (ſi n f L eſt 4 gr. 30 min.): fit autem major ſi d f ponitur minor quam duorum milliarium. Non immerito itaque dubitare poſſemus de fide annotationis nautarum, quandoquidem nullum ſimile exemplum obſervatum ſit: imo contrarium obſervatum eſt in eodem loco. Vide XXVI caput Propoſ. in

in fine: præterea nulla cauſa dari poteſt, ut in illis locis poſt tam longam ſolis abſentiam aër ſit altior, quam eo tempore, quo poſt tam longam moram Sol diſcedebat; cum potius contrarium ſequitur, nimirum aërem factum & craſſiorem, & humiliorem (propter contractionem) ſi quis velit urgere, aëris altitudinem eſſe inconſtantem. Hæc tamen cum accuratius penſito, tria mihi incidunt, quibus ſalvari poſſit apparentia illa & ingens refractio (namque cum nauclerus *fuerit peritus* rei Aſtronomicæ & *præterea* ſequentibus diebus quoque Solem viderint elevatum ſupra Horizontem, quo adhuc depreſſus erat, ideo non licet ipſam obſervationem negare. Neque de errore in dierum numeratione propter longam illam noctem ſuſpicari debemus, quandoquidem ad populares ſuos redeuntes numerabant eundem diem anni quam populares, quod ſane non contigiſſet, ſi prius dierum falſum numerum adhibuiſſent). Etenim ſi tantam altitudinem aëris velimus admittere, qualem refractiones in Zona Temperata & Torrida non patiuntur, dicendum erit, quod aër quidem ſit ubique ejuſdem altitudinis tam in Torrida & Temperata, quam *Frigida*, ſed in Torrida & Temperata ſuperiorem aeris regionem ita ſubtilem eſſe ut non faciat refractionem, ſed tantum media regio: unde nil mirum, ſi refractiones in Zona Torrida & Temperata ſint minores; namque etſi humilior ſit aër, qui eas facit (ob quam cauſam debebat major eſſe refractio), tamen multo magis rariorem eſſe altero aëre. Sed contra hoc objici poſſet, Nautarum obſervationem factam eſſe aëre ſereno, ut ipſi teſtantur. Ad hoc reſpondeo, non tamen veriſimile videri, ita ſubtilem fuiſſe aërem, ſicut in Zona Torrida & Temperata cœlo ſereniſſimo, exiſtente. Secundo dici poteſt, aërem illum Zonæ frigidæ, cum Sol
poſt

poſt diuturnam abſentiam redit ad illum, primo in ſuperiori regione attenuari, mediam adhuc paulo craſſiorem eſſe, & ideo Solem per duas refractiones viſum eſſe, ſicut ſtellas per aërem & vitrum: duplex autem refractio multo magis deprimit ſtellam infra Horizontem quam ſimplex, & ſic ſufficiet aëris altitudo unius miliaris vel $\frac{3}{4}$. Neque hic objicias, cur non idem fiat eo tempore quando Sol diſcedit ab illo aëre & longæ noctis initium facit. Tunc enim minorem eſſe differentiam in aëris craſſitie propter longam Solis moram eſt veriſimile. Vel dicemus, matutinis temporibus in illa Zona poſt longam illam abſentiam conſiſtere craſſiorem exhalationem. Tertio, ſi non placeat duplicem refractionem admittere, neque etiam concedere velis, partem ſupremam aëris in Zona Torrida & Frigida non facere refractionem, ſi, inquam, duæ præmiſſæ reſponſiones vel explicationes non placeant, tunc fatendum eſt, aërem in loco illo Zonæ frigidæ tunc temporis multo altiorem fuiſſe quam in Zona Temperata noſtra, & ſimul multo craſſiorem (ſola quippe altitudo minuit refractionem); ſed magna craſſities ſi adſit, multo magis augetur ab hac refractio, quam ab altitudine decreſcente minuitur. Sed mihi ex tribus hiſce cauſis placet prima, quæ ponit altitudinem aëris duorum milliarium (namque non licet pro refractione Horizontali 4 gr. 30 min. minorem ſtatuere in Nova Zembla): reliquæ duæ pluribus urgentur difficultatibus. Cur autem eâdem manente altitudine non tot diebus Solem conſpexerint poſtquam oriri deſiit, die 3 Novembr. cauſam dixi eſſe differentiam craſſitiei aëris. Ita quoque reſpondendum eſt, cur Belgæ iidem anno 1596 die 30 Maii non conſpexerint Solem media nocte ſub elevat. 69 gr. 24 min. cum tamen ne uno quidem gradu ſub Horizonte exſtaret: cur

hic

hic non effecerit refractionem, cauſa eadem eſſe poteſt. Sed nimis multa de hoc negotio; quam prolixitatem difficultati doctrinæ aſcribant lectores. Ad accuratam hujus rei cognitionem requiruntur obſervationes accuratiſſimæ. Neque tamen, ſi obſervationes inſtitutæ ad diverſas ejuſdem ſtellæ in eodem loco elevationes non efficiant eandem altitudinem, ideo aſſerendum eſt diverſas eſſe ejus altitudines. Cauſa quippe eſſe poteſt diverſitas raritatis aëris, nimirum quo Horizonti propior, eo minus rarus. Hoc ſi ita ſit, obſervationes eandem altitudinem nequaquam producent, etſi eadem ſit; quoniam in calculo ſupponitur, eandem eſſe in utraque parte aëris raritatem & ideo eandem regulam refractionis.

## PROPOSITIO XXX.

*Data depreſſione ſtellæ infra Horizontem, cum primo apparere incipit (hoc eſt, data ſtellæ refractione Horizontali), invenire minimam, quæ eſſe poſſit, altitudinem aëris illius: aëris craſſitiem pro tali refractione, & maximum, qui eſſe poteſt, exceſſum denſitatis illius aëris ſuper denſitatem ætheris, hoc eſt regulam maximam quæ eſſe poteſt refractionis. Item generalius: Data ſtellæ refractione ad datam ejus apparentem altitudinem ſupra Horizontem, invenire minimam quæ eſſe poteſt altitudinem.*

Sit data refractio Horizontalis n f L, ſive depreſſio ſtellæ infra Horizontem g f s vel g L s, cum primo apparere incipit, qualis fuit in Nova Zembla 4 gr. 30 min. Conſtat itaque ex opticis, ſi radius s f tangat aërem in f, hoc eſt, ſi angulus S f ω vel n f T ſit rectus, tunc quidem radium illum non refringi, ſi vero ſtella conſiſtat infra tangentem i n, tunc nullum radium ad f accedere poteſt (immediate). Itaque requiritur, ut ſtella ſupra tangentem illam conſiſtat, & angulus S f ω

vel

vel n f T ſit minor recto ſive quam 90. Ponatur itaque eſſe 89 gr. 59 min. (vel ponatur 90) utcunque magnus, modo non major ſit quam 90. Porro auferatur ab n f T angulus datus ſive refractio Horizontalis 4 gr. 30 min. Relinquitur angulus T f L, 85 gr. 29 min. maximus qui eſſe poteſt. Unde ſi fiat, ut ſinus T f L ad ſinum totum f L T, ita L T ad T f. Et inventa T f erit minima, quæ eſſe poteſt altitudo aëris. Quoniam enim ſinus T f L eſt maximus qui eſſe poteſt, erit quarta proportionalis T f, minima quæ eſſe poteſt ſi medii termini, nempe ſinus totus T L f & T L maneant iidem. Si non refractio ad apparentem radium Horizontalem T f detur, ſed ad altitudinem ſtellæ x L g: agemus eodem modo, in Δ, t L r T.

Item ratio ſinus anguli n f L 89 gr. 59 min. ad ſinum T f L, 85 gr. 29 min. erit maxima, quæ eſſe poteſt, ratio denſitatis aëris ad denſitatem ætheris.

## Propositio XXXI.

*Data altitudine aëris & una refractione ſtellæ in eo ad certam ejus altitudinem, invenire ex eo regulam refractionis, ſive proportionem ſinuum angulorum incidentiæ ad angulos refractos, ſive craſſitiem illius aëris pro data refractione ad datam altitudinem.*

Debet autem data altitudo aëris eſſe major ea, quæ juxta præcedentem Propoſitionem invenitur minima eſſe. Si enim major non ſit, ſignum eſt refractionem non recte eſſe obſervatam, & problema eſt impoſſibile. Sit itaque major illa, T r data. Ex. gr. ad apparentem altitudinem x L g ſit cognita refractio m r L. Itaque in Triangulo T L v datur T r, T L, & angulus T L v: ex hiſce invenitur angulus T r f, refractus, cui ſi addatur m r L, habebitur angulus incidentiæ m r T, & ratio ſinus

nus m r T ad ſinum L r T invenietur: hæc erit regula refractionis in iſto aëre, ſive ratio craſſitiei ejus ad denſitatem ætheris.

## Propositio XXXII.

*Data altitudine aëris & refractione ad unam ſtellæ altitudinem, invenire refractionem in alia ſtellæ altitudine.*

Exempl. gr. detur altitudo aëris T f vel T v, & refractio n f L ad apparentem altitudinem o, nempe radius Horizontalis f L eſt ipſe refractus. Dein detur altitudo ſtellæ apparens r L g vel x L g. Inveniatur per præced. Propoſ. regula refractiónis, ſive ratio ſinus n f T, T f L, ſive ſinus n f T, T f L. Dein in Triangulo T r L ex notis T r, T L, & angulo r L T inveniatur angulus T r L. Et ut ſinus T f L ad ſinum T f n ita ſit T r L ad alium ſinum, qui erit ipſius anguli m r T: à quo ſi auferatur T r f, relinquitur refractio m r L quæſita.

Veteres optici longe alia & intricata magis ſed tamen falſa methodo agebant.

## Propositio XXXIII.

*Data aëris altitudine & regula refractionis, invenire refractionem ad datam ſtellæ altitudinem apparentem, & inde veram altitudinem.*

Hoc idem eſt cum priori, quia in priori ex data refractione ad datam altitudinem invenienda erat illa regula refractionis. Exempla pro exercitio ex Tabula antea poſita deſumi poſſunt.

## *De Reflexione luminis in Aëre.*

## Propositio XXXIV.

*Radii Solis & Lunæ in aërem ſeu atmoſphæram ingreſſi non tantum refringuntur, ſed etiam à particulis aëris reflectuntur vel repercutiuntur tanquam ex ſpe-* culo

*culo aſpero propter particularum inordinatum ſitum.*

Etenim niſi à particulis aëris radii ſolares reflecterent ad oculos noſtros, nulla pars aëris nobis lucida apparet, præterquam ea, ſupra quam Sol conſiſtit, & ſic Sole in parte Orientali conſtituto non eſſet lucidus aër meridianus neque Occidentalis. Quidam ergo radii refracti tranſeunt per atmoſphæram, quidam reflectuntur hinc inde multis reflexionibus ab una particula ad aliam & ſic aërem luminoſum efficiunt.

## Propositio XXXV.

*Reflexio radiorum ſolarium à particulis aëris eſt præcipua cauſa crepuſculi, hoc eſt lucis ante ortum & poſt occaſum ſolis.*

Manifeſtum eſt ex præced. Propoſitione. Sicut enim Sole exiſtente in Oriente radii ejus ad Occidentem ejaculati reflectunt ad oculos noſtros, & ſic Occidentalem partem conſpicuam faciunt, ita Sole infra Horizontem exiſtente radii ejus in aërem noſtrum miſſi reflectuntur ad oculos noſtros & ad ipſum Occidentem & ab Occidente ad oculos noſtros.

## Propositio XXXVI.

*Crepuſculi matutini initium ſitus, hoc eſt, aër Orientalis illuminatus vel albicans conſpicitur, cum Sol octodecim circiter gradibus infra Horizontem depreſſus eſt; & crepuſculi veſpertini finis eſt,* (hoc eſt, nulla amplius in Occidentali aëre apparet illuminatio) *cum Sol octodecim gradibus infra Horizontem Occidentalem depreſſus eſt.*

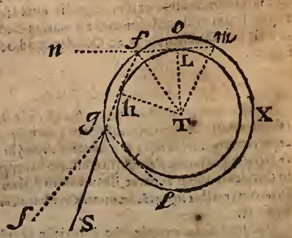
Hæc propoſitio experientiæ innititur & obſervationi. Etenim ſi matutino tempore ( hoc eſt poſt horam primam à media nocte vel ſecundam ) oculis ad Orientem converſis diligenter obſervemus,

vemus, quando aliquis albicans color in aëre Orientali circa Horizontem ſeſe oſtendat, atque ad id tempus horam & minuta horæ ſciamus, poſſumus inde ſcire depreſſionem Solis infra Horizontem.

Intelligimus autem aërem ſerenum, cujus cum magna ſit, vel eſſe poſſit differentia, inde factum eſt, ut alii ad vigeſimum gradum depreſſionis Solis infra Horizontem crepuſculum extendant, alii tantum ad decimum ſextum. Etenim quo aër craſſior eſt, eo minus ſentitur crepuſculi lux, contra quam in refractione fieri diximus.

## PROPOSITIO XXXVII.

*Ex crepuſculi quantitate non poteſt inveniri altitudo aëris vel materiæ, quæ crepuſculi lucem per reflexionem creat, ut hactenus exiſtimarunt, neque crepuſculi initium à ſimplici, ſed ad minimum duplici reflexione oritur.*




Sit T L h Tellus, g f o m terminus aëris. L locus telluris in quo apparet crepuſculum, ſive lux in

in aëre Horizontali f: & ideo f L eſt radius reflexus ab aëre f, incidens radius Solaris f g ſ. Volunt itaque Mathematici, qui hactenus de crepuſculis ſcripſerunt, radium incidentem in f, qui facit reflexum f L, provenire ab ipſo Sole ſ, & quia nullus radius ad f à Sole provenire poteſt, quamdiu Sol infra Tangentem f h ſ conſiſtit, ideo cum Sol acceſſerit in Tangentem f h ſ exempl. gr. in S, tunc primum poteſt ad f pervenire ejus radius, vel quia reflexionem ex f fieri volunt tanquam ex ſpeculo cavo, ideo T f h debet eſſe æqualis angulo T f L: Quoniam itaque deprehenditur Sol gradibus 18 infra Horizontem depreſſus, ideo angulus n f ſ erit 18 gr. & L f h 162, & T f h vel T f L 81 gr. & L T f 9 gr. unde invenitur T f 874 milliar. Germanic. circiter, & altitudo aëris undecim milliar. ut Clavius & Nonius faciunt. Imo Alhacen & Vitellio tredecim milliar. faciunt.

Hæc tanta aëris altitudo nequaquam concedenda eſt, cum alia phænomena repugnent: quod autem juxta illam methodum tanta invenitur, id fit ex falſa hypotheſi, quam aſſumunt, nimirum radium g h f, qui facit reflexum f L, provenire ab ipſo ſole: hoc enim falſum eſt, quia provenit per reflexionem ab alio radio, exempli gratia, à radio g l. Quod autem ad efficiendam lucem exiguam in f non ſit neceſſe ut f g radius ab ipſo Sole proveniat, ſed quod alius radius reflexus idem præſtare poſſit, id probatur ex eo, quod in aëre Occidentali lucem perſpicimus ante ortum Solis, cum tamen certum ſit nullum radium directum à ſole ſ, ad aërem Occidentalem m tunc pervenire, ſed ab alio aëris puncto, ex. gr. ab f & o, & ſic radius L m reflexus provenit ab incidente f m, qui ipſe f m eſt reflexus ab incidente g f, & hic g f ab alio g L, qui fortaſſe & ipſe ab alio

adhuc provenit. Secundo, id quoque animadverſione dignum, quod reflexionem ab aëre tanquam à ſpeculo cavo fieri ſtatuerunt, cujus cavitatis centrum ſit T, idem nempe, quod Telluris: falſum quippe & hoc eſt. Etenim radii reflectuntur à particulis aëris nulla habita ratione centri T, ſed juxta ſuperficiem illarum particularum: hoc manifeſtum eſt ex radio L m̄, qui ab Occidentali aëre m allabitur ad L; ſi enim ex m tanquam ex ſpeculo cavo centri T veniret, deberet ejus incidens à plaga x veniſſe, jam autem venit ab o vel inter f & o. Itaque radius L m ita reflexus eſt à particula m, ſicut hujus figura poſtulavit. Et ſunt in aëre particulæ diverſiſſimæ figuræ; ideo diverſas reflexiones hinc inde in omnes plagas fieri nihil mirum eſt.

## PROPOSITIO XXXVIII.

*Suppoſito, quod lux crepuſculi non per ſimplicem ſed duplicem reflexionem generetur, invenire inde aëris altitudinem, quæ magis cum aliis obſervationibus conſentiat.*

In priori propoſit. dictum eſt, quod radius is, g h f, qui reflexum primum f L facit in initio crepuſculi, non proveniat ab ipſo ſole, ſed quod ipſe quoque ſit reflexus in g. ſit itaque ejus incidens g L (qui tangat terram in p, ſic enim L g eſt primus radius qui ad g pervenire poteſt): & hunc jam ponamus ab ipſo Sole immediate provenire, propter refractionem tamen aliquantum deviaſſe, nimirum Q L ſit ipſe radius Solis, l p g refractus, g h x reflexus, f L reflexus ſecundus. Invenienda eſt altitudo aëris T x. Quoniam itaque radius g l x eſt refractus incidentis Q L, ponamus refractionem factam eſſe 30 min. angulum nimirum Q l x: præterea Solis centrum exiſtere infra Horizontem ſeptendecim gradibus, cum crepuſculum incipit;

cipit; ideo limbus Solis Q diſtabit infra Horizontem 16 gr. 45 min. & propter refractionem ablatis 30 min. erit angulus n K x 16 gr. 15 min. depreſſio Solis limbi infra Horizontem refracta. Quoniam porro K L, K p ſunt æquales, & quoque f L, g p, ideo K g, K f ſunt etiam æquales, & angulus K f g æqualis angulo K g f: ſunt autem ambo ſimul ſumpti æquales angulo n K g, 16 gr. 15 min. Quare K f g eſt 8 gr. 7. min. & f T L eſt 4 gr. & T f L 86 min. Unde invenitur T f 86½ milliar. & ideo altitudo aëris invenitur 1½ mill. quæ longe minor eſt, quam antehac Mathematici ex crepuſculo deduxerunt: & minor adhuc multo invenietur ſi triplex reflexio ponatur initium crepuſculi facere, quod non eſt impoſſibile. Atque hæc duplex vel triplex reflexio rectius admittitur pro cauſa durationis crepuſculi, quam illa quam Keplerus affert de ſplendida materia in vicinia Solis. Reliqua de crepuſculorum tempore & variatione longitudinis vide parte ſecunda hujus libri.

### PROPOSITIO XXXIX.

*Nubium altitudinem per geodæticam dimenſionem invenire.*

Aëre ſereno & quieto exiſtente eligatur in nube aliquod punctum præ reliquis inſigne vel nubecula facile notabilis: Atque hujus altitudinem tanquam faſtigii turris dimetire ex duabus ſtationibus, ita ut eodem tempore unus obſervator in una ſtatione, alter in altera conſiſtat. Sic invenietur altitudo nubis iſtius, quæ nunquam deprehenſa eſt excedere quadrantem milliaris.

### PROPOSITIO XL.

*Quantitatem aëris ſupputare, data ejus altitudine.*

Nihil aliud hoc eſt, quam ſpatium inter Tellurem & extimam ſuperficiem aëris ſupputare, quod quidem facile eſt, modo de altitudine aëris conſtet. Supputetur enim ſoliditas Sphæræ, cujus ſemidiameter compoſita eſt ex ſemidiametro Telluris & altitudine aëris: atque ab inventa ſoliditate auferatur ſoliditas Telluris: quod relinquitur, eſt ſoliditas ſeu quantitas aëris.

PROPOSITIO XLI.

*Aër in quibuſdam locis quædam habet peculiaria.*

Ita in Ægypto rariſſime pluit, vel nunquam potius: & ſi quando levis pluvia cecidit, catarrhi, pulmonia, febres atque alii morbi ſequuntur. Nili inundatio & quotidiana fere in matutinis horis *pruina* ſupplent vices pluviæ. Sic in regno Peru nunquam pluviæ viſæ ſunt. In multis locis ſub Æquatore pluit integra ſemiſſe anni, & altera ſemiſſe nunquam. Vide parte ſecunda caput XXVI.

Inſula Pulon Timor plerunque tegitur nebula & pruina.

In inſula Sumatra gravis aër propter multa ſtagna. Simile in multis aliis locis: ita in veteri Mexico, item Malacca, &c.

Inſula Divi Thomæ, ſub Æquatore jacens, cenſetur peſſimum & inſaluberrimum omnium regionum aërem habere, etſi omnium fructuum fertiliſſima ſit.

In Provincia Chili aër adeo ſubtilis, ut enſis vagina reconditus ſine abſterſione, ferrugine tamen non inficiatur.

In inſulis Azoribus aër & ventus adeo acris, ut ferreas laminas & lateres in domuum tectis brevi tempore exedat & in pulverem redigat.

Ariſtoteles narrat, quod in Olympo monte nullus ſit aëris motus, (imo ne aër quidem, ſi verum eſt, quod ſequitur, ) & characteres inſcriptos pul-

pulveribus poſt multos annos inventos eſſe abſque ulla perturbatione; & aſcendentes in montem illum non poſſe continuare vitam, niſi ſpongias humectas ſecum ferant, quarum beneficio inſpirationem trahant.

In America, Hiſpanis tranſeuntibus ex Nicaragua in Peruanam provinciam, in ſummis montium interjectorum jugis multi ſubito cum ipſis equis animam exhalarunt vel gelu obriguerunt, manentes ſtatuarum inſtar uſque ad cæterorum reditum qui evaſerant. Quidam defectum aëris putant fuiſſe cauſam: ſed non veriſimile id eſt, neque id quod Ariſtoteles de Olympo retulit, pro vero receperim, quoniam in altioribus montibus contrarium deprehenſum eſt, quorum vertices nive teguntur. Unde firme concluditur, quod non ſupra aërem extent, ſed quod aër ſupra eos meet. Vide caput de montibus. Busbequius oculatus teſtis refert, Olympum montem in æſtate quoque nive oppletum eſſe.

Circa Inſulas Oceani Indici aër fragrans odore aromatum, præſertim tempore eo, ubi matura ſunt aromata. Eum odorem nautæ percipiunt, cum adhuc tribus vel quatuor etiam milliaribus abſunt ab iſtis inſulis, nimirum flante vento oppoſito itineri eorum.

Aër marinus gravior eſt terreſtri, & minus gratus illis, qui non ſunt aſſueti. Ea differentia manifeſte percipitur, cum nautæ appropinquant littori. Etenim à diſtantia integri milliaris ex hauſtu terreſtris aëris cognoſcunt, quod non longe abſint à Terra, inprimis hoc nautæ de Soffala in Orientali nimirum Africæ littore ſita referunt.

Cum hæc à Typothetis eſſent diſpoſita; incidi forte in obſervationem quandam à Davide Frœlichio in monte Carpatho Hungariæ inſtitutam, quæ quoniam non parum facere videbatur ad ju-

dicium de aëris altitudine & regionum ejus conſtitutione ferendum, ideo eam hic adjungendam exiſtimavi, etſi ad Propoſitionem XVIII debuiſſet adjungi. E Montibus, inquit (*Hungariæ*), *primas* tenet Carpathus; qua vulgata appellatione nominatur omnis tractus Sarmaticorum montium, qui Hungaros à Ruthenis, Polonis, Moravis, Sileſiis, & ea Auſtriæ parte, quæ citra Danubium eſt, diximunt. Horridiora & ſublimiora illorum juga, nubes tranſcendentia, exiſtunt in Comitatu Sepuſienſi, ad patriam meam dulciſſimam, Cæſareopolim, vulgo Keſmarckt dictam, à qua civitate etiam das Keſmarcker Gebürg / item das Schnee Gebürg / quod perpetuis fere nivibus tegantur, à Slavis Tatry, vel Tarczal, quaſi calvi & abraſi montes, nuncupantur. Et hæ rupes aſperitate & præcipitiis ſuis Alpes Italicas, Helveticas ac Tirolenſes longe ſuperantes, ferè imperviæ ſunt, & nonniſi à naturæ admiratoribus rariſſime petuntur.

Ego (*ut incidenter hæc recenſeam*) menſe Junio Anni Chriſti 1615. tum adoleſcens, ſublimitatem horum montium, cum duobus comitibus ſcholaribus, experiri volens, ubi, cum in primæ rupis vertice, magno labore, me ſummum terminum aſſecutum eſſe putarem, demum ſeſe obtulit alia multo altior cautes, ubi per vaſta, eaque vacillantia ſaxa (quorum unum, ſi loco à viatore dimovetur, & verſus convallem dejicitur, aut volvitur, aliquot centena, decuplo majora ſecum rapit, & quidem tanto cum fragore, ut illi metuendum ſit, ne totus mons corruat eumque obruat) enixus eſſem, iterum alia ſublimior prodiit: atque ita aliquot minores vertices, quorum poſteriores ſemper anteriores altitudine ſuperarunt, per totidem convalles, ſummo vitæ periculo emetiri coactus ſum, donec ad ſupremum cacumen

men

men penetraverim. Ex declivioribus montibus, cum in ſubjectas valles, vaſtis arboribus conſitas proſpexiſſem, nil niſi obſcuram noctem, aut cœruleum quid, inſtar profundi aëris, quod vulgo cœlum ſudum appellatur, obſervare potui, mihique videbar, ſi de monte caderem, non in terram, ſed recta in cœlum me prolapſurum. Nimia enim declivitate, ſpecies viſibiles, extenuatæ & hebetatæ fuerunt. Dum vero altiorem montem peterem, quaſi intra nebulas denſiſſimas hærebam. His eluctatis, poſt aliquot horarum intervallum, cum jam non procul à ſummo vertice eſſem, de ſublimi quieſcens proſpexi atque animadverti iis in locis, ubi mihi antea videbar intra nebulas hæſiſſe, compactas atque albas ſeſe movere nubes, ſupra quas, per aliquot milliaria, & ultra terminos Sepuſi commodus mihi proſpectus patuit. Alias tamen etiam nubes altiores, alias item humiliores, nec non quaſdam æqualiter à terra diſtantes vidi. Atque hinc tria intellexi: 1. me tum tranſiviſſe principium mediæ aëris regionis. 2. Diſtantiam nubium à terra, non eſſe æqualem, ſed pro ratione vaporis, alicubi altiorem, alibi humiliorem. 3. Diſtantiam nubium, terris proximam, longe minorem eſſe, quam quidam Phyſici ſtatuunt, & quidem non 72 mill. Germanica, ſed tantùm dimidiatum mill. Germ. In ſummum montis verticem cum perveniſſem, adeo tranquillum & ſubtilem aërem ibi offendi, ut ne pili quidem motum ſentirem, cum tamen in depreſſioribus montibus ventum vehementem expertus ſim: Unde collegi ſummum cacumen iſtius montis Carpathici ad milliare Germanicum à radicibus ſuis imis exſurgere, & ad ſupremam uſque aëris regionem, ad quam venti non adſcendunt, pertingere. Exploſi in ea ſummitate ſclopetum, quod non majorem ſonitum primo præ ſe tulit, quam ſi ligillum vel

bacillum confregiſſem, poſt intervallum autem temporis, murmur prolixum invaluit, inferioreſque montis partes, convalles & ſylvas opplevit. Deſcendendo per nives annoſas intra convalles, cum iterum ſclopetum exonerarem, major & horribilior fragor, quam ex tormento capaciſſimo inde exoriebatur: hinc verebar ne totus mons concuſſus mecum corrueret: duravitque hic ſonus per ſemiquadrantem horæ uſque dum abſtruſiſſimas cavernas penetraſſet, ad quas aër undique multiplicatus reſiliit. Et talia quidem objecta concava in ſummitate ſeſe non illico offerebant, idcirco fere inſenſibiliter primum ſonus repercutiebatur, donec deſcendendo antris & convallibus vicinior factus, ad eas fortius impegit. In his quoque celſis montibus, plerunque vel media æſtate ningit grandinatve, quoties nempe in ſubjecta & vicina planitie pluit, uti hoc ipſum etiam expertus ſum. Nives diverſorum annorum ex colore & cortice duriore dignoſci poſſunt.

## *De Ventis in genere, & Plagis mundi.*

### CAPUT XX.

Aëris quædam affectio eſt Ventus, atque ideo ad abſolutam telluris contemplationem ejus conſideratio pertinet, præſertim cum & in hydrographia & omnium maxime in arte Nautica, quæ Geographiæ pars eſt, ejus cognitio requiratur: quam etſi magis Phyſicam eſſe libenter concedam, tamen quoniam plurima continet ad Geographiam ſpectantia, ideo paucis de ea hic agendum.

### PROPOSITIO I.

*Ventus eſt commotio aëris ſenſilis tactu, ſive cum aliquo niſu.*

Ita definiendum cenſeo cum omnium gentium conſenſu: neque libet hic argutulos quoſdam oppugnare. Si levior ſit commotio, dicitur aura & ſpiritus. Si autem ita parva ſit agitatio, ut non feriat per ſe ſenſum tactus, non dicitur ventus: & tali agitatione particularum nunquam caret aër, ut probat immiſſus in conclave per anguſtum foramen ſolis radius: ideo vocabulum, *tactu*, addidimus in definitione. Ille enim atomorum motus tantum oculis percipitur.

PROPOSITIO II.

*Venti plerique ab una plaga ad oppoſitam tendunt, & corpora impellunt.*

Hoc videre eſt tum ex ventorum in corpora noſtra impetu, tum inprimis ex vexillis ſeu apluſtribus in faſtigio malorum navis defixis, quæ verſus contrariam vento plagam extenduntur.

Non tamen omnino directe & continue id fit, ſed cum aliqua vexillorum hinc inde facta agitatione. Sunt qui in definitione addendum eſſe exiſtimant, Commotionem factam verſus unam plagam, vel verſus eaſdem partes, ſed nos hæc rectius omittenda eſſe exiſtimamus, cum & venti quidam circulares deprehendantur, & accurate loquendo, ventus nullus eandem conſtanter plagam obſervet.

PROPOSITIO III.

*Plaga dicitur imaginarium planum, quod concipimus extenſum à quovis telluris loco perpendiculariter verſus unum punctum ex illis, quæ locum illum circulariter circumſtant.*

Talis videtur eſſe vera & vulgaris plagæ notio, in qua invenienda non parum laboravi. Germani vocant: die gegend. Interdum ipſa puncta circumſtantia vocantur plagæ.

Explicatio quidem plagarum non pertinet ad hanc Geographiæ ſectionem, ſed ad tertiam de comparatis affectionibus: Verum quoniam ventorum ſpecies ab eis vel hæ à ventis denominantur, ideo hic anticipamus illam tractationem. Is autem plagarum uſus eſt, ut cum variæ res & apparentiæ in vario à nobis ſitu appareant, id explicare poſſemus.

## PROPOSITIO IV.

*Plagæ numero infinitæ ſunt, cum per ſingula Horizontis puncta duci poſſint plana: ſed triginta duæ tantum ex illis peculiares appellationes hodie ſortitæ ſunt, quæ etiam communes ſunt ventis, qui à talibus plagis ſpirant.*

Sunt autem plagæ duplices (ſicut & venti); Cardines, ſive Cardinales, & collaterales. Cardinales, quæ tranſeunt per puncta quatuor circumſtantia à circumvolutione quotidiana ſtellarum dependentia, qualia ſunt Septentrio, Auſter, Oriens, Occidens: quibus nominibus & plagæ & venti quoque deſignantur. Sed & dicimus plaga & ventus Septentrionalis, Auſtralis, Orientalis, Occidentalis: & venti uno vocabulo appellantur: Aquilo ſeu Boreas, Auſter ſeu Notus, Eurus, Zephyrus. Collaterales ſunt, quæ inter duas cardinales interſtant; quarum cum infinitæ ſint, numerantur hodie tantum viginti octo, nimirum ſeptem inter binas Cardinales, ut inter Septentrionem & Orientem, Orientem & Auſtrum, Auſtrum & Occidentem, Occidentem & Septentrionem. Ex intermediis hiſce quatuor ſunt primariæ plagæ ſeu venti, nempe quæ exacte mediæ ſunt inter Cardinales, & ab illis diſtant 45 gradibus, quæ ſunt Euro-Boreas, Nord-Oſt / Euro-Notus, Zuyd-Oſt / Zephyro-Notus, Zuyd-Weſt / Zephyro-Boreas, Nord-Weſt.

PRO-

## Propositio V.

*Plagæ illæ triginta duæ æqualiter à ſe invicem diſtant: unaquæque ſcilicet à vicinis ſuis; unde efficitur inter duas plagas intercedere gradus Horizontis undecim & unam gradus quartam (11 gr. 15 min.). Cardinales abſunt à ſe invicem gradibus 90.*

Etenim cum Horizon, tanquam circulus complectens omnia puncta circa locum aliquem, habeat 360 gr. ut omnes alii circuli; ſi 360 gr. dividantur inter 32 plagas, accipiet unaquæque gradus 11, & 15 min. ſed ſi inter quatuor cardinales dividatur, accipiet unaquæque cardinalium 90. Itaque plaga à Septentrione prima verſus Ortum eſt, quæ diſtat à Septentrione verſus Ortum, 11 gr. 15 min. ſecunda, quæ 22 gr. 30 min. tertia, quæ 33 gr. 45 min. quarta, quæ 45 gr. hæc media eſt, &c. & ita porro in reliquis quadrantibus.

Vocabula hiſce triginta & duabus plagis & ventis impoſita à Germanis, commodiſſima, ſed quæ aliæ linguæ difficulter poſſunt imitari: Ea atque ordinem plagarum in adjuncta Tabula videre eſt, cum gradibus: ſimul etiam Latinam atque Italicam applicationem addidimus.

## Propositio VI.

*Quoniam autem inter duas plagas ſatis magna adhuc intercedunt intervalla, à quibus venti ſpirare poſſunt, & in quibus alia corpora conſtituta ſæpe ſunt, quorum ſitum ad noſtrum locum cupimus ſcire, ideo quidam biſecant unamquamque ex triginta duabus illis plagis & unam interlocant, ita ut ſexaginta quatuor plagas, & ventos numerent, quod in longinquis navigationibus quidam nautæ obſervant.*

Sed Mathematici videntes, quod ne hæc quidem ad accuratam deſignationem ſufficiant, illi

tot plagas numerant, quot in Horizonte ſunt gradus & minuta, illaſque denominant & deſignant numero graduum & minutorum, quibus à Cardinali aliqua plaga diſtant, ſive quantus eſt arcus Horizontis interceptus inter Cardinalem plagam & quodvis punctum Horizontis: ita plaga 1 gr. ab Auſtro verſus ortum, &c. Sed in ventorum obſervatione nautica non requiritur tam ſubtilis diviſio.

Poſſet tamen excogitari ratio quibus 32 venti commodius appellarentur, ita ut omnium gentium linguæ & ſermoni peræque facilis eſſet; Nimirum ſi ab ordine denominarentur quo ſe mutuo inſequuntur ab uno Cardinali ad alterum.

Ex. gr. Primus ab Auſtro ad Eurum, ſive primus Euro-Notus, primus Euro-Boreas, ſecundus, tertius, quartus, &c. Germanice, der erſte Suyd-Oſt / der ander / der dritte Suyd-Oſt / &c.

## Propositio VII.

*Veteres tam Græci quam Latini, pauciores ventos numerarunt, ſive, ut rectius dicam, paucioribus ventis peculiaria impoſuerunt nomina; neque in hiſce conſentiunt, ſed eundem ventum diverſis appellant nominibus quæ non ab ordine ſed aliunde deſumſerunt: unde non levis exiſtit difficultas de ventorum diſtributione ab illis uſurpata.*

Olim quidem apud Græcos quatuor tantum venti nomina acceperant, nempe cardinales, Eurus ab ortu ſpirans, Zephyrus ab occaſu, Boreas à Septentrione, Notus ab Auſtro: neque ab Homero aliorum ventorum fit mentio. Deinde hiſce, quatuor alios ventos, vel ventorum nomina addiderunt, nempe illorum, qui ſpirant à plagis hiſce: 1. in qua Sol oritur, cum ſolſtitium hybernum eſt inter Auſtrum & Eurum, quæ plaga dicitur ortus ſolſtitialis brumalis: & Ventus dictus eſt Eurus:

nam ipſum Orientalem vocarunt Subſolanum : ſed Gellius Vulturnum vocat, & Orientalem appellatum eſſe Eurum mavult. 2. in qua tunc occidit; qui dictus eſt Africus & λίψ. 3. in qua oritur tempore ſolſtitii æſtivi, inter Eurum & Septentrionem, quæ plaga dicitur ortus ſolſtitialis abſolute, & ventus ab illis dictus eſt Aquilo. 4. in qua occidit illo tempore ſolſtitii, quæ plaga dicitur occaſus ſolis æſtivus ſeu ſolſtitialis: Ventus vero hic appellabatur à Græcis Corus.

Horum ventorum ordinem repræſentat adjunctum diagramma, juxta Senecæ enumerationem in libro V Natur. quæſtion.

## PROPOSITIO VIII.

*Ea Græcorum deſignatio ad navigationem alioſque uſus perincommoda eſt, quam tamen incommoditatem illi non magnopere ſenſerunt, cum non longo ſpatio à Græcia recederent in navigationibus.*

Etenim in locis diverſæ latitudinis ſive diverſæ à polo diſtantiæ, diverſa quoque eſt diſtantia ortus ſolſtitialis & brumalis à Cardinibus, Septentrione, Auſtro, &c. Græci tamen eam retinuerunt, ſed auctam aliis intermediorum quatuor ventorum appellationibus, ita ut duodecim venti eſſent, quos propriis ſingulos vocibus deſignarent; etſi quoſdam alii aliter. Latini præter illos duodecim addiderunt aliorum duodecim ventorum nomenclaturam, qui inter binos priorum duodecim ſpirarent. Appellationes & ordinem exhibet ſequens diagramma, in quo Græcorum venti literis majuſculis deſignantur; illi, quos Romani inter binos quoſque interpoſuerunt, minoribus. Seneca tamen monet, jam olim à Varrone illam incommoditatem animadverſam eſſe, atque ideo hunc duodecim ventos ordinaſſe, ita ut æqualibus diſtantiis binæ quæque diſtarent,

non habita ratione ortus ſolaris plagæ. Quod autem idem Seneca affirmat non eſſe plures ventos, quam duodecim, id falſum & ridiculum eſt. Sunt enim infiniti.

## PROPOSITIO IX.

*Hactenus ventorum diſtributionem à plagis deſumtam explicavimus, & veterum tam Græcorum quam Romanorum diviſionem minus aptam eſſe uſibus rei Nauticæ & Geographiæ ſimul oſtendimus.*

Itaque recentiorem, quæ 32 ventos, ab æqualiter diſtantibus plagis ſpirantes conſtituit, merito retinemus. *Venti* autem *oppoſiti*, dicuntur & contrarii, qui ſpirant à plagis per diametrum oppoſitis. Ventos quippe concipimus, tanquam ex alio loco ad noſtrum accedentes: plagam vero à noſtro loco ad alium extendi cogitamus.

## PROPOSITIO X.

*Cauſæ ventorum variæ ſunt. Etenim cum ventus nihil aliud ſit, quam continua aëris protruſio, omnia illa, quæ talem protruſionem efficere poſſunt, erunt cauſæ ventorum.* Sunt autem hæc:

1. Præcipua & generalis cauſa eſt ipſe Sol, qui igneo ſuo jubare aërem rarefacit & attenuat, inprimis illum in quem perpendiculares radios mittit, ſive ſupra quem hæret. Aër enim rarefactus multo majorem locum poſtulat. Inde fit, ut aër à ſole impulſus alium vicinum aërem magno impetu protrudat, cumque Sol ab Oriente in Occidentem circumrotetur, præcipuus ab eo aëris impulſus fiet verſus Occidentem. Atque ejus indicium eſſe poteſt, quod in Zonæ Torridæ pleriſque locis, & ubique in mari, continuus ſpirat ventus Orientalis, nimirum, aërem Sol protrudit ab Oriente verſus Occidentem, & non excedit Zonam Torridam.

dam. Protruditur quidem aër rarefactus circulariter verſus omnes plagas, Septentrionem, Auſtrum, Orientem, Occidentem, atque ad intermedias plagas, ſed non admittitur in omnibus plagis: vehementior autem fit protruſio verſus Occidentem, quia Sol verſus eam plagam movetur, itaque verſus hanc plagam magis ſenſilis eſt ventus in Zona Torrida fere continue, in noſtra autem Zona pleriſque diebus, horis matutinis ante Solis ortum & poſt eum, ubi plerunque alii venti ceſſant. Ex aliis plagis aliæ aliis interdum ſunt magis diſpoſitæ ad recipiendum hunc impetum. Itaque ubi major fit protruſio verſus Septentrionem, ventus auſtrinus ſpirare dicitur; cum verſus Orientem protruditur, ventus Occidentalis; cum verſus Auſtrum, ventus Septentrionalis, & ſic de aliis plagis. Et notandum eſt, cum hæc protruſio fit ad plagam aliquam extra quátuor illas Cardinales, tunc in diverſis regionibus diverſum videri ventum. Etſi enim plaga illa una ſit reſpectu loci, cui ſol verticalis eſt, tamen reſpectu aliorum locorum diverſa eſt. Et ſic eadem cauſa eundem ventum facit diverſis nominibus appellari in diverſis regionibus. Hæc autem cauſa vel adjuvatur vel impeditur ab aliis cauſis; ſi adjuvatur, vehementem ventum facit; ſi impeditur, minus vehementem ab illa plaga, & ſæpe alius ventus tunc ſpirat, qui potius ab illa generali cauſa juvatur.

2. Secundam cauſam ventorum pono, eamque frequentiſſimam, exhalationes ex mari & terra copioſe & cum impetu quodam elevatas: ſed vix ventos efficiunt, niſi cum rarefieri incipiunt.

3. Nubium & nubecularum attenuationem & rarefactionem, ſive illa à ſole & aliis ſtellis fiat, ſive ab incluſis & adjunctis igniculis & ſulphureis particulis.

4. Nivium & glaciei reſolutio præſertim ejus,

quæ

quæ in montanis jacet. Neque enim in aquam integræ ſolvuntur.

5. Lunæ & reliquarum ſtellarum ortus & varius ſitus.

6. Condenſatio & rarefactio aëris atque vaporum à quovis frigore vel calore.

7. Nubium deſcenſus, quo ſubjectus aër premitur.

Ad cauſas haſce facilius intelligendas multum facit conſideratio æolopilarum, in quas incluſa aqua admoto igne per anguſtum orificium magno impetu ventum emittit, donec omnis aqua exhalaverit. Anguſti autem orificii vicem in aëre præſtant, 1. Aër circumſtans denſior. 2. Si idem aër vicinis urgeatur vel cedere prohibeatur ab aliis vaporibus vel nubeculis. 3. Si aër verſus unam plagam magis condenſetur, atque ita viam præbeat flatibus.

## Propositio XI.

*Cur venti ita ſpirent, ut perpendicularem lineam ſupra Horizontem faciant?* ſive, *cur inceſſus ventorum ſit perpendicularis ad Horizontem?*

Cauſa eſt, quod aër ſphærica figura Tellurem ambit, & Protruſio aëris fit plerunque per circulum ſphæræ maximum, qui per centrum Telluris tranſit. Etſi enim quoque cogitare poſſimus aërem ſecundum tranſverſam lineam impelli, tamen quoniam à lateribus minor eſt impetus, & major reſiſtentia, inde fit, ut in medium iter venti incumbant.

Commodius autem concipimus hunc modum, ſi conſideremus primam ventorum cauſam. Protrudit enim Sol aërem verſus omnes plagas illius loci, cui verticalis eſt, ſed non in omnibus ille impetus recipitur, ut dictum. Si jam conſideremus ab illo loco ductos circulos maximos & inter

hoſce

hoſce ilos, in quibus aër protruditur, vel impetus recipitur, omnia loca Telluris ſita in hoc circulo vel ſemicirculo ventum experientur perpendiculariter allabentem, propterea quod omnis circulus maximus Telluris tranſiens per aliquem ejus locum, eſt perpendicularis ad Horizontem ejus loci. Eadem ratio eſt; ſi quando ex nubecula vel nubibus reſolutis ventus erumpit. Illa vero loca, quæ extra hoſce circulos ſita ſunt, non experientur ventum, etſi aër movetur ſupra eorum Horizontem, quia ad illum Horizontem non perpendicularis eſt ſed obliquus.

Generaliter tamen non eſt verum, quod ventus perpendiculari via ad Horizontem incedat, quia ſæpiuſcule in ipſo aëre tranſverſæ ſpirationes deprehenduntur.

Sic fumum è camino egredientem videmus non à vento auferri verſus unam plagam, ſed partem ejus in alias plagas ferri.

### Propositio XII.

*Cur venti interciſo quaſi vel interrupto impetu ſpirant, ut modo ceſſent, mox reſumtis quaſi viribus cum importunitate vel cumulo redeant? Et, cur in mari magis continui videntur ſpirare, ut minus illa quies ſentiatur?*

Cauſam eſſe puto, quod cauſa ventos excitans non continue duret, ſed ad copiam & collectionem ejus quantitatis, quæ tali impetu aërem perrumpat, requiratur tempus. Et ideo, quia in mari exhalationes magis continuæ ſunt, & minus impeditur motus, ideo illa quies in mari minus ſentitur, etſi non omnino tollatur.

### Propositio XIII.

*Cur ventus nullus perpendiculariter ex aëre in loca Telluris ſpirat?*

De

De hac quæſtione Ariſtoteles, lib. 2. Meteor. cap. 9. admodum obſcure agit, ita ut Peripatetici de illius ſententia non ſint concordes: neque libet hic eorum placita recenſere. Cauſa facilis explicatu eſſe videtur, nimirum quod aër deorſum protruſus verſus centrum Telluris non poſſit perrumpere hac via, propterea, quod alii vapores continue ſurſum expellantur vel ferantur, & ideo nimia reſiſtentia aëris, qui directe ſitus eſt ſub moto aëre, facit ut protruſio fiat ad latera illius loci, in quo impetus incipit. Quod eo magis veriſimile ſit, cum venti materia plerunque levior ſit aëre illo, & ille magis rarefactus, quam qui Telluri vicinior eſt.

## Propositio XIV.

*Cur venti Occidentales minus frequentes, quam Orientales.*

Hujus cauſa manifeſta eſt ex Propoſ. x. ubi ventorum primam cauſam fecimus Solem qui aërem rarefacit ab Oriente ad Occidentem progrediens, & ideo magis truditur aër verſus Occidentem. Itaque ut hæc generalis cauſa impediatur, oportet copioſos admodum halitus vel nubes in occidentalibus plagis conſiſtere, quod minus frequenter contingit.

## Propositio XV.

*Cur venti Septentrionales & Orientales magis rigidi & impetuoſi ſunt; contra, Auſtrini & Occidentales, laxiores, & debiliores?*

Cauſa eſt, quia Septentrionalis aër propter frigus denſior eſt, auſtrinus (in noſtra Zona) propter majorem à Sole & calore factam diſſipationem rarior. Quo autem rarior eſt aër, eo minus impetuoſo fertur motu. Sciendum tamen eſt, Auſtrales ventos frigidos eſſe & ſiccos & impetuoſos in

in Temperata Zona noſtræ oppoſita ſive Arctica, non minus ac nobis Septentrionales. Orientalis autem rigidus eſt, ſive magis intenſus propter aliam cauſam, nimirum quia plerunque ab aëris per Solem rarefactione oritur, qui cum continue feratur ab Oriente in Occidentem, majori quoque impetu protruditur aër ab Oriente in Occidentem.

Sed alias accedere cauſas, quæ vel juvent vel impediant impetum illum, veriſimile eſt. Nautæ Luſitani vocant *Bryſas*, ventos Boreales & Orientales: ſed *Vendavales* appellant Auſtrinos & Occidentales.

## PROPOSITIO XVI.

*Cur venti Auſtrini & Occidentales deprehenduntur calidiores, quam Orientales & Septentrionales, qui inſignem præ illis frigefaciendi poteſtatem obtinent.*

Ita ſolet hæc quæſtio vulgo proponi: verum ſciendum eſt, non generaliter de omnibus locis eſſe intelligendam, ſed tantum de noſtræ Zonæ locis. Etenim in altera Zona Temperata verſus Auſtrum ab Æquatore ſita contrarium eſt verum, quia hiſce locis Septentrionales venti tepidi ſunt, auſtrales vero magis frigidi deprehenduntur. Atque ita poſtulabat rei natura & cauſæ conditio. Etenim, quod nobis auſter magis tepidus ſentitur, & Septentrionalis frigidior eſt, inde fit, quod auſtrini venti veniunt ex plaga, & locis quæ viciniora ſunt Zonæ Torridæ ſive viæ Solis, Septentrionales autem à locis remotioribus ab ea via ſolari, hoc eſt, à locis frigidis. Contrarium autem obtinet in locis ab Æquatore verſus Antarcticum polum ſitis, quia Septentrionales venti illis accedunt à via ſolari, Auſtrini à locis polo vicinioribus.

De Orientalibus vero & Occidentalibus aliter reſpon-

reſpondendum eſt, neque hic locum habet illa diverſitas locorum noſtræ Zonæ & alterius oppoſitæ. Primo itaque dictum eſt in præced. Propoſ. quod venti Occidentales minus frequentes ſint in omnibus locis, cujus cauſa eadem eſt cum illa, propter quam Occidentales tepidiores ſentiuntur, nimirum, quoniam plerunque ſpirant de nocte & poſt Solis occaſum, ubi aër qui protruditur verſus noſtrum locum eſt calidior vel minus frigidus quam aër noſtri loci, quippe qui ab Occidente Sole eſt remotior, quam ille, qui inter Solem & noſtrum locum jacet. Accedit altera cauſa (quæ etiam in differentia inter Septentrionales & auſtrinos valet), quod venti Occidentales minus impetuoſi & intenſi ſpirant, ſed cum quadam laxitate. Notum autem eſt, auram quamlibet vel ventulum eo magis frigidum ſentiri, quo majori vel magis intenſo impetu ſpirat, etſi revera calidior vel frigidior non ſit, quod vel exſpiratio noſtra teſtatur, quam frigidam & calidam exhalare poſſumus.

## PROPOSITIO XVII.

*Cur nautæ ex conſpecta nubecula, præſertim quæ pallidi vel ſubnigri coloris eſt, ventum ab ea plaga ſibi promittunt. Simul alia ventorum futurorum ſigna exponere.*

Duplex poteſt reddi ratio. Vel enim nubes ejus coloris indicant, quod mox in flatus reſolvendæ & diſſipandæ ſint: Vel ipſæ nubes ſua gravitate ſubſidentes & ab aliis nubibus ſegregatæ aërem ſuppoſitum premunt atque ita ſpirare faciunt. De peculiari nubecula, quam Belgæ vocant oculum bovis, vide cap. ſeq.

Sol in ortu ſuo maculoſus apparens & ſub nube pallida latens vel atra, vel imbres vel ventos futuros prænunciat. 2. Si Sol exoriens concavus videatur,

deatur, ita ut è medio fulgeat & radios jaciat, humidam & ventoſam ſignificat tempeſtatem. 3. Si Sol in occaſu palleat: ſed ſi rubeat, ſerenus & quietus erit ſequenti die aër. 4. Si pallidus Sol in nigras nubes occidat, aquilonem ventum ſignificat. 5. Luna rubens inſtar auri cenſetur certum futuri venti ſignum, juxta verſiculum: Pallida Luna pluit, rubicunda flat, alba ſerenat. 6. Corona circa Lunam. 7. Si Lunæ cornua tetra fuerint. 8. Si aquilonium cornu Lunæ apparet porrectius, aquilonius ventus imminet; ſi auſtrale ſit erectius, imminet Notus. 9. Lunæ & ſtellarum illuſtrium ortus, ut Arcturi, Orionis, hœdorum præſertim cum ſole. 10. Si parvæ ſtellæ in Cancro, quas aſellos vocant, tegantur nubecula, & quidem ſi Septentrionalis ex illis duabus tegatur, ventus erit auſtralis; ſi auſtralis, Septentrionalis. 11. Pluviis ceſſantibus plerunque venti flare incipiunt. 12. Strepitus & murmur quoddam, tanquam ebullitio fieret, in mari auditum. 13. Veteres etiam ab animalibus, ut ave cornice, piſce Delphino ſigna deſumſerunt. 14. Ab ignitis meteoris, fulgure, Chaſmate, Capris, ſtellis cadentibus: ſed non ex ignibus fatuis.

### Propositio XVIII.

*Cur in Vere & Autumno venti frequentiores & majori niſu ſpirant, quam in fervida æſtate vel gelida hyeme?*

In Vere id fieri exiſtimandum partim propter nivium reſolutionem, præſertim in montanis locis, partim quia pori Telluris tunc aperiuntur & plures halitus emittunt: partim quia aër & vapor magis rarus tunc fit, cum hyeme denſatus eſſet. Adde quod plerunque menſe ante initium Veris & in ipſo Vere multæ cadant pluviæ, propterea quod humidæ conſtellationes jam eas Zodiaci

diaci domos occupaverint, in quas ingreſſo Sole, Veris initium numeramus. In Autumno autem pluviæ frequentes & exhalationes ventorum cauſæ cenſendæ ſunt, non minus ac in Vere, propterea quod calor mediocris à Sole profectus extollat quidem vapores & exhalationes, ſed craſſiores nec ſatis attenuatos. In æſtate autem fervida ideo nulli venti ſunt plerunque eandem ob cauſam, ob quam pluviæ raræ ſunt eo tempore, nimirum quia Sol nimis attenuat exhalationes, neque permittit eas coïre in eam copiam, quæ requiritur ad ventorum generationem. Quæ cauſa generalis quidem non eſt, nec ſemper vera: at neque generaliter verum eſt, in fervida æſtate nullos ventos eſſe: hoc enim tantum de eo, quod ſæpius fit, eſt intelligendum. In hyeme ſæva venti ſunt rariores, ideo quod & pauciores vapores è terra eleventur, & qui elevati ſunt vel in nives condenſentur vel certe præ gelu non ita diſſipentur vel rarefiant, ut ventum faciant.

## PROPOSITIO XIX.

*In quanta aëris altitudine ſive in quanam aëris regione venti flare incipiant?*

Sunt qui ventos non tranſcendere infimam regionem aëris exiſtiment, propterea quod faſtigia altorum montium, ut Olympi, nullos flatus ſentire deprehendantur. Ego de obſervatione dubito, cum fumus ex ſummi montis Ætnæ apice ejectus vento agitari hinc inde cernatur. Ideo in ſuprema quoque regione aëris talem commotionem ventoſam fieri poſſe arbitror.

## PROPOSITIO XX.

*Ad quantum ſpatium unus idemque Ventus ſe extendat?*

℞. Admodum magna in hoc eſt diverſitas. Etenim

enim venti ab Oriente in Occidentem flantes ſub Zona Torrida,. videntur totam circumire Tellurem. Illi quoque, qui vel à Septentrione vel ab Auſtro ſpirant, per multos dies & longa ſpatia ſolent ſequi nautas vel comitari. De collateralibus ventis idem videtur eſſe verum, ſed hæc diverſitas adeſt, quod idem ventus in diverſis locis diverſus eſt, ut Propoſ. x. in fine explicationis primæ cauſæ diximus.

## CAPUT XXI.

### *De Ventis in ſpecie, & Tempeſtatibus.*

PRæcedenti capite Ventorum diſtributionem, differentias, vel potius denominationes attulimus, quas à plaga unde ſpirant vel ſpirare nobis videntur, accipiunt; quæ proinde diviſio accidentalis eſt, quoniam reſpectu certi loci Telluris (ad quem plagæ illæ referuntur) ſumuntur. Hoc capite alias ventorum diviſiones & phænomena quæ vel certo tempore anni, vel certis tractibus Telluris propria ſunt, afferemus, etſi plures cuperemus habere & accuratiores de hiſce obſervationes. Sed adducemus, quæ ex nautarum diariis multo labore collegimus.

#### PROPOSITIO I.

*Ventus alius conſtans eſt, alius inconſtans.*

Conſtans eſt, qui ad minimum una vel altera hora ſpirat ab eadem plaga; Belgæ nautæ vocant, *een door-gâende wind.*

Inconſtans, qui modo ſpirat, modo in alios ventos ab aliis plagis ſpirantes mutatur: Belgæ vocant, *variable wind*, item *de wind loopt ronds om het compas.*

Cauſæ majoris vel minoris durationis ejuſdem

venti, itemque celeris immutationis eſſe videntur. 1. Si ſit à generali cauſa, vel magis aut minus diuturna & conſtante.

Ita venti à motu aëris cum motu Solis in Zona Torrida ſunt conſtantes: ita illi, qui à nivium reſolutione, in montibus præſertim, ſpirant. 2. Si forte in aliis plagis non conſiſtant tales vapores, qui ad ventos generandos apti ſunt. 3. Si aër circumſtans illam nubeculam, è qua venti generantur, ſit denſior, neque concedat viam illis halitibus. Sed ſi aër ſit minus denſus vel laxior ſit, & vapores pauci hinc inde in diverſis locis ſeu plagis; ſi denique cauſæ generales ceſſent, tunc quidem venti variabiles deprehendentur, qui plerunque lenes ſunt.

## PROPOSITIO II.

*Ventus alius eſt generalis, alius particularis.*

Generalis ventus dicitur à nautis (*den generalen wind*, vel *paſſaet-wind* appellant) qui in multis ſimul locis longo Telluris tractu per totum fere annum ſpirat in mari. Particularis contra, qui non ſimul pluribus locis per totum annum ſpirat.

Generalis autem impeditur, 1. In partibus maris Terræ vicinis: hic enim ex aliis plagis vapores interpellant: & ideo generalis ventus præcipue conſideratur in medio mari à terris remotiſſimo. 2. Poteſt tamen etiam in medio mari alius flare ventus, nempe ſi in alia plaga nubecula vel alia cauſa ventum generans ſatis valida extiterit. Ex hiſce duabus cauſis fit, ut generalis ventus magis & minus conſtans vel continuus ſit in diverſis locis.

Reperiuntur autem generales venti tantum in mari Zonæ Torridæ, ſive quod inter Tropicos jacet, circa totam Tellurem: alicubi tamen extra Tropicos ſe extendit ad ſeptem gradus, & ſunt omnes

omnes Orientales, hoc eſt, Eurus vel Euri collaterales, ut Euro-auſter, Euro-boreas; nimirum ab Oriente verſus Occidentem, qui per totum annum ſpirant. Non autem pari conſtantia conſiſtunt in omnibus illius maris partibus, ſed in quibuſdam magis, in quibuſdam minus impediuntur. Conſtantiſſimi ſunt in Pacifico mari (ea nempe illius parte, quæ inter Tropicos jacet) ita ut naves, quæ à Novæ Hiſpaniæ (in America) portu, Aquapulco ſolvunt verſus Philippinas, hoc eſt, quæ ab ortu in occaſum tendunt, ſæpe ſexaginta diebus navigent continue ſine ulla velorum mutatione vel collectione cum conſtanti vento Euro vel Euro-borea, neque in hunc uſque diem ulla navis in vaſtiſſimo illo itinere (milliar. 1650) periit. Unde nautæ dicunt, licere ſibi in hac navigatione ſecure dormire, neque ulla gubernandæ navis cura opus eſſe, cum generalis ille ventus deducat navem ad optatum portum, hoc eſt, Philippinarum inſularum conſpectum. Hic enim alii venti interpellant generalem. Eadem conſtantia hujus generalis venti Orientalis deprehenditur in mari à capite ſive promontorio Bonæ ſpei in termino Africæ, vel potius ab Africæ procurrentis parte ea, quæ in Torrida Zona jacet uſque ad ipſam Americam Braſilienſem, in cujus itineris medio jacet inſula S. Helenæ, ad quam curſum dirigere ſolent nautæ ex India redeuntes in Europam. Abeſt inſula S. Helenæ à promontorio Bonæ ſpei milliar. 350, & ſæpe diebus ſedecim abſolvitur vel etiam duodecim (prout generalis ventus vehemens eſt vel debilis, namque in hoc non eſt perpetua ſimilitudo) eadem ſecuritate utentibus nautis (quando primum ad parallelum illius inſulæ navigarunt, namque promontorium Bonæ ſpei jacet extra Tropicos), qua diximus uti eos qui in mari Pacifico ab Aquapulco ad Philippinas na-

vigant: imo, ſuperato promontorio Bonæ ſpei, omni fere ventorum periculo & variatione defunctos ſe eſſe judicant, & ſecure dormiunt, vento conſtanter implente vela verſus inſulam illam & Braſiliam: hæc tantum illis maxima cura eſt & ſollicitudo, ne inſulam prætervehantur, cum admodum parva ſit. Etenim ſi vel octava milliaris parte eam prætervecti ſint, non poſſunt eam repetere, vento nimirum Orientali impellente navem verſus Occidentem: ideo tunc aquationis cauſa vel ipſa Braſiliæ littora cum magno itineris diſpendio, vel aliam Inſulam dictam Aſcenſio, adire coguntur. Si quæras, quanam itaque ratione navigent, ubi contrarium iter faciunt naves in hoc mari, nempe dum à Philippinis ad Novam ſive Americanam Hiſpaniam tendunt, vel dum à Braſilia & Inſula S. Helenæ ad promontorium Bonæ ſpei, dum Indiam petunt. In hiſce navigationibus ſciant Lectores, quod triplici utantur nautæ modo ſive artificio. Vel enim navigant mare extra Tropicos ſitum (ideo non adeunt Inſulam Helenæ dum ex Europa in Indiam navigant), vel ubi neceſſario ipſis hoc ſuperandum eſt, non directe ab Occidente in Orientem curſum inſtituunt, ſed oblique à Septentrione, ut collaterali ejus plaga, ad Auſtrum aut hujus collateralem: vel denique illa tempora navigationis eligunt, in quibus norunt generalem illum ventum ab aliis crebro impediri: ſed hoc poſtremum quia raro fit, ideo potius prioribus duobus modis utuntur, de quo pluribus dicemus in Capite de Navigatione.

Duo itaque maria ſunt Zonæ Torridæ, in quibus generalis ille Orientalis ventus cum ſuis collateralibus per totum annum dominatur, nimirum id, quod inter Africam procurrentem & Braſiliam interjacet: alterum id, quod inter Novam Hiſpaniam ſive rectius inter Americam & Inſulas Orien-

Orientales, quarum pars Philippinæ ſunt, extenditur. Tertia autem pars hujus maris ſub Zona Torrida exiſtentis, nempe inter Africam procurrentem & Philippinas ſeu Orientis inſulas, non quidem deſtituitur hoc generali vento, ſed ſæpius in hocce mari interpellatur propter frequentes inſulas, quæ tamen interpellatio in quibuſdam locis crebrior eſt, quam in aliis. Inter Mozambique Africæ & Indiam ventus ille Generalis maxime viget menſe Januario, Februario, Martio, Aprili; reliquis menſibus alii venti ſpirant, de quibus ſequenti Propoſitione dicemus. Magis impeditur ventus hic generalis in mari Inſularum Indicarum. Ad Inſulam Bandam cum Maio menſe Orientales vigere primum incipiunt vehementes & cum pluvia: ad Malaccam in Septembri & aliis locis aliter, ut ſequenti Propoſitione dicetur.

Illud tamen ſciendum eſt, ventum hunc generalem in maribus hiſce non æqualiter ſe ad Tropicos uſque extendere in omnibus partibus, ſed magnam eſſe in hoc differentiam.

Etenim Tropici diſtant ab Æquatore utrinque gradibus $23\frac{1}{2}$: ventus autem *generalis* in uno meridiano ſentitur ad latitudinem 20 graduum, in alio ad 15, in alio ad 12, &c.

Ita in Indico Oceano cum menſe Februario & Januario ventus Orientalis (vel Euro-auſter) ſpirat, non deprehenditur is, antequam ad decimum quintum gradum latitudinis pervenias.

Sic à Goa ad promontorium Bonæ ſpei navigantibus ventus hic generalis occurrit ad 12 gr. latit. Auſtralis, & ad 28 gr. latitud. ejuſdem comitatur illos.

Item inter 4 gr. latitudinis Septentrionalis uſque ad 10 vel 11 gr. in mari inter Africam & Americam nullum generalem ventum ſpirare nautæ annotarunt, quippe ubi à S. Helena ultra Æquato-

rem navigarunt eo vento uſque ad quartum gradum latitudinis Arcticæ, tunc deſtituuntur eo vento uſque dum ad 10 gr. latitudinis perveniant. Ab eo enim gradu uſque ad triceſimum ſpirare rurſus manifeſte & continue deprehenditur Euro-boreas, etſi triceſimus hic gradus ſeptem gradibus abſit à Zona Torrida. Nihilominus in parallelorum latitudinis 6 gr. 7 gr. 8 gr. &c. nonnullis locis quoque ſpirat, ſed in decimi gradus parallelo omnibus locis fere uſque ad 30 gr. borealem.. Eodem modo ultra Tropicum Capricorni in mari inter Promontoriorum Bonæ ſpei & Braſiliam ventus Euro-auſter ſpirat uſque ad 30 gr. latitudinis, hoc eſt, ſeptem gradibus extra Torridam Zonam verſus Auſtrum, idque per totum annum.

Et licet, ut diximus, in omnibus littoribus, multo minus in locis mediterraneis hic generalis ventus non ita ſentiatur, tamen in quibuſdam ſatis notabilis eſt. Ita ad littora Braſiliæ Orientalis ad littora regni Lowango in Africa, Auſtro-eurus quotidianus eſt, etſi alii venti ſe admiſceant.

Cauſa hujus generalis continui venti triplex affertur à Phyſicis recentioribus (namque veteribus omnino ignotus fuit cum ipſa Torrida Zona, qui ne verbo quidem ejus meminerunt). Quidam ſtatuunt, Solem hujus venti ab Oriente ad Occidentem ſpirantis cauſam eſſe, quoniam is ingenti ſua facultate rarefaciat aërem in Zona Torrida & ita protrudat ab Oriente in Occidentem, cum ipſe incedat hac via.

Alii vero, & quidem ex illis, qui cum Pythagoreis cælum ſtare, Tellurem circumrotari ſtatuunt, illorum, inquam, quidam exiſtimant, ventum hunc generalem ex eo provenire, quod, dum Tellus circumrotatur atque aër cum eo, hic minus ſequatur motum Telluris, ſed aliquantum tardior

ſit

ſit ad motum, atque ideo dum nos cum Tellure ferimur ab Occidente in Orientem, aër vero minori celeritate in eandem plagam movetur, videtur nobis occurſare & ab Oriente in Occidentem moveri, cum tamen nos illi potius occurramus.

Tertiam cauſam, eamque omnino novam affert Carteſius Propoſitione 122 in ſuis Principiis, ubi Lunam efficere hunc motum conatur oſtendere non minus ac motum maris ab Oriente in Occidentem. Sed quia ſententia ejus non poteſt intelligi, niſi omnes ejus hypotheſes Phyſicæ explicentur, ideo nihil hic de ea dicemus, præſertim cum cauſam illam non eſſe veram alio loco oſtenſuri ſimus. Nobis prima cauſa placet; ſecunda autem ideo non videtur recipienda, quod & Copernicani plurimi eam non concedent, & ratio dari non poſſit, cur tantum intra Tropicos vel ad 30 gr. latitudinis, & non in Temperatis totis Zonis is ventus deprehendatur ſpirare.

## Propositio III.

*Ventorum quidam ſunt periodici & ſtati, alii vagi ſeu erratici.*

Stati dicuntur & periodici, qui certis anni diebus ſpirant & deinde certo dierum numero ceſſant, donec iterum ſpirare incipiant. Horum quidam ſunt anniverſarii, quidam ſemiſſis anni intervallo redeunt, quidam menſtrui qui unius vel alterius menſis intervallo redeunt, quidam diarii, qui ſingulis diebus ſpirant. Aliter quoque ſubdividuntur ſtati venti, nempe quidam ubi incipiunt ſpirare, durant per aliquot menſes, alii per ſemiſſem anni, alii uno menſe, alii paucis diebus.

Inter hoſce præcipue illi obſervantur à nautis, qui per aliquot menſes ſpirant in certis maris partibus, atque illos (ut etiam ipſa tempora quo tales venti ſpirant) vocant Motiones, Belgæ, *Mouſſons.*

Atque tales motiones inprimis in Oceano Indico ab Africa ad uſque Philippinas Inſulas notabiles ſunt, etſi neque aliis locis deſint. Magnum momentum in obſervatione harum motionum ſitum eſt, quippe tempus illarum nautæ eligere debent ad navigationem quam inſtituunt verſus eandem (vel collateralem) plagam, ad quam ventus ille ſpirat, neque ſuſcipere navigationem in plagam motionis illius, ſed exſpectare motionem contrariam. Etenim in Indici Oceani partibus ubi unus ventus per aliquot menſes ſpirans ceſſat, ſuccedit alius ventus priori contrarius, atque eadem conſtantia durat, donec ſuum tempus abſolverit, atque ideo haſce motiones vocant contrarias. Tempus autem commutationis motionum (*verandering van Mouſſon*) appellant illos dies, qui intercedunt inter finem unius motionis & principium contrariæ. Neque enim ceſſante una motione ſtatim altera incipit ſpirare, ſed dies aliquot intercedunt, interdum plures, interdum pauciores; item, in quibuſdam locis plures, in quibuſdam pauciores. Atque hiſce diebus intermediis, quibus nulla certa motio ſpirat, ventus eſt variabilis, inſidioſa malacia, & plerunque incertis fluctibus agitatur mare, atque tempeſtates crebræ ingruunt. Quædam ex motionibus bis in anno redeunt, ſed non eadem vehementia, unde nautæ unam vocant *de groote Mouſſon*; alteram, *de kleine Mouſſon*.

1. In Oceani Atlantici parte ea, quæ in Zona Torrida jacet, ut etiam ea, quæ in Temperata, Boreas ſpirat frequens menſibus Octobri, Novembri & Januario. Et ideo hi menſes maxime idonei ſunt capeſſendæ navigationi ex Europa in Indiam, ut Æquatorem ſuperent ope illorum ventorum. Etenim experientia conſtat, quaſdam naves, quæ menſe Martio ex Europa ſolverant, non

citius

citius perveniſſe ad Braſiliam, quam illas, quæ menſe Octobri ſolverant, nimirum utræque pervenerunt illuc menſe Februario, adjutæ Borea. Quia tamen non eſt ita continuus & certus hic ventus, ideo nautæ non conſueverunt eum appellare Motionem. Neque facile eſt cauſam reddere hujus venti in iſtis menſibus, niſi ad copioſos & denſos vapores, vel ad continuam preſſuram à nubibus gravibus factam eum velis referre. Sed & qui in Nova Zembla hybernarunt, teſtantur frequentiſſimum ibi fuiſſe ventum Septentrionalem toto hyemis tempore, ubi Soli rarefacienti aërem nequit aſcribi hic effectus, cum infra Horizontem deliteſceret. Id tamen in genere exiſtimo poſſe ſuos defendere, quod motionum harum pleræque proveniant à reſolutione nivium vel craſſarum nubium per hyemem in Septentrionalibus & Auſtralibus locis, præſertim montibus collectarum. Ad quod credendum inductus ſum eo potiſſimum argumento, quod motiones hæ maxima ex parte ſpirant à Boreali vel Auſtrali plaga, vel harum collateralibus. Quoniam itaque nix & craſſiores nubes in Septentrionalibus locis reſolvuntur à Sole, ea potiſſimum ſemiſſe anni quo Septentrionalem Eclipticæ peragrat, ideo motiones tunc erunt Septentrionales. Eodem modo in auſtralibus vel Antarcticis locis altera ſemiſſe anni Sol reſolvit nivem & craſſiores nubes, ideo tunc motio Auſtralis ſentietur.

Quod autem motiones hæ in mari magis ſpirant à collateralibus plagis, nempe Auſtro-euro, Euro-borea, vel vicinioribus plagis ad Boream & Auſtrum, ejus cauſa videtur referenda vel in diverſum locorum ſitum, in quibus nix & nubes craſſiores collectæ ſunt, vel potius in generalem ventum, qui admodum motiones illas in aliam plagam trahere poteſt. Etenim cum generalis ven-

tus per ſe & ex ſua natura tendat directe ab Oriente ad Occidentem, motiones autem iſtæ ab uno polo ad alterum tendant, inde oritur mutuum impedimentum, atque inde fieri poteſt, ut plagam intermediam inter Eurum & Auſtrum, vel inter Eurum & Boream ventus ſortiatur. Motiones vero Auſtro-zephyrinæ & Borea zephyrinæ inconſtantes, raræ & debiles ſunt, ideoque vix inter motiones numerantur, cum Boreas & Auſter per accidens videantur interdum ad Zephyrum declinare, ad Eurum vero trahantur à vento generali. Ad reddendas autem cauſas de magna illa diverſitate harum motionum in diverſis locis requiruntur obſervationes magis accuratæ, & quidem non unius anni, ſed plurium, cum annotatione temporum hyemalium, pluvialium, nivalium, montium illorum locorum, ex quorum plagis venti hi ſtati ſpirant, Lunæ quoque motum & phaſin, quidque ea varietatis hic inducat, ſcire debemus.

2. Menſe Julio & aliquot vicinis ſpirant auſtrales venti ad promontorium viride Africæ (Ibi tunc hyems eſt pluviæ nempe.) Atque hoc non aliam ob cauſam fieri videtur, quam ob eam, qua in noſtra Zona Septentrionales ſpirant hyeme.

3. Ad promontorium Bonæ ſpei in Septembri Euro-boreas flat.

4. Ad Patanen (regnum eſt & urbs ejuſdem nominis in India trans Gatem) menſibus Novembri, Decembri & Januario continuæ pluviæ & ventus Euro-boreas, ſed reliquis menſibus ventus Orientalis perflat, & æſtas eſt.

5. Circa Sumatram motionum mutatio fit Novembri & Decembri.

6. In inſula *del Mayo*, una ex Azoribus ſive ſalinis, in fine Auguſti aſpirat ventus vehemens ab Auſtro, & multas pluvias affert, quæ terram aliàs aridam

aridam humectant, & tunc primum gramen progerminat, quo hirci plurimi impinguantur ad finem Decembris.

7. In regno Congi Africæ, medio Martio ad Septembrem (quo tempore hyems ibi eſt) ſpirant venti Boreas, Zephyrus & Borea-zephyrus, vel alii intermedii, qui cogunt nubes in faſtigia montium, & obſcurum aërem cum pluviis generant. (Vide Propoſ. ſequ.) Sed à Septembri ad Martium venti ſunt prioribus contrarii Auſter, Eurus & Euro-auſter aliique intermedii. Haſce ſtatorum & anniverſariorum ventorum differentias deſumſimus ex obſervationibus nautarum, qui illos vocant Motiones, *Mouſſons*, ſi in maris longo tractu ſpirent. Jam de cauſis illorum agendum eſſet, ſed omnium regionum montes, nivium & colliquationis earum tempora, aliaque multa ignoramus: præterea obſervationes illæ nautarum non ſatis accuratæ ſunt, ut ſollicitam inquiſitionem de cauſis videantur mereri.

Motiones celebriores ſunt hæ:

1. In Oceano Indico inter Africam & Indiam, & ad ipſas Moluccas motio Orientalis verſus Occidentem incipit cum Januario & ſpirat per ſex menſes uſque ad Junii initium: Menſe Septembri & Auguſto incipit motio contraria, nempe venti Occidentales. Menſe Junio, Julio & Auguſto motionum eſt mutatio, & ſævæ tempeſtates à Septentrione. Quando autem dicimus, Orientales vel Occidentales venti, intelligimus non tantum Eurum & Zephyrum, ſed etiam collaterales, Euro-auſtrum, Zephyro-boream.

2. Ad littora vero variat admodum motio Orientalis, ita ut tantum à Januario uſque ad finem Martii vel medium Maium naves ex India cis Gatem vel Malabarico littore ſolvant petentes Perſiam, Arabiam, Mecham, Africamque: namque

cum fine Maii, & toto Junio, Julio & Auguſto crebræ & vehementiſſimæ tempeſtates ſæviunt, immiſcente ſe frequenter vento boreali vel furente Euro-boreâ: itaque hiſce menſibus nullæ naves abeunt ex India cis Gatem: ſed in littore Indiæ trans Gatem; hoc eſt Orientali vel Coromandelio littore ignorant tales tempeſtates. A Ceilano inſula, Java aliiſque ad Moluccas inſtituitur navigatio menſe Septembri, quia tunc incipit motio Occidentalis, impediens ventum generalem. Ubi tamen ad 15 gr. latitudinis Auſtralis ab Æquatore receditur, non ita animadvertitur Occidentalis motio in Oceano Indico, ſed generalis ventus Euro-auſter vela inflat.

3. A Cocino ad Malaccam, hoc eſt ab Occidente in Orientem, inſtituunt navigationem in Martio, quia motio Occidentalis tunc ibi incipit, vel potius Zephyro-boreas frequenter ſpirat.

4. In regno Guzaratenſi, hoc eſt, in India cis Gatem & littore hujus ſemiſſe anni ſpirant venti Septentrionales à Martio ad Septembrem: altera ſemiſſe Auſtrales, & quidem ſine crebra interpellatione ab aliis ventis facta.

5. Belgæ ex Java ſolvunt plerunque menſe Januario & Februario, ubi Europam repetere volunt: navigant tunc vento Orientali uſque ad 18 gr. latitud. Auſtralis: hic incipit ſpirare Auſter vel Auſtro-eurus, quo navigant uſque ad S. Helenam.

6. Etſi in Oceano Indico à Januario uſque ad Junium ſit motio Orientalis, & dein ab Auguſto ad Januarium motio Occidentis, nihilominus in diverſis ejus partibus quando ab uno loco ad alium eſt navigandum, diverſa tempora cenſentur magis vel minus commoda, propterea quod venti collaterales magis vel minus ſpirant, vel minus aut magis vehemens eſt motio illis temporibus, vel alii venti crebro aut raro ſe immiſcent illo tem-

tempore. Ideo aliam motionem obſervant navigaturi à Cocino ad malaccam; aliam à Malacca ad Maccou Chinæ emporium, aliam à Maccou ad Japoniam.

7. Ad Bandam Inſulam ceſſant Occidentales cum fine Martii: atque ad finem Aprilis venti variabiles & malaciæ: Cum Maio incipiunt venti Orientales vehementes & cum pluvia.

8. Ad Ceilanum Inſulam circa promontorium dictum Puncto Gallo, die XIV Martii primus ventus Occidentalis, nempe *Weſt-zuyd-weſt*, dein Zephyro-auſter in fine Martii conſtans & continuus uſque ad 1 Octobris. Tunc Euro-boreas & Oſt-nord-oſt incipit, qui ad Martium uſque medium ſpirat ibi. Sed interdum diebus decem vel etiam pluribus, venti hi ſtati ſive motiones ſerius vel citius adſunt.

9. In itinere à Mozambique Africæ ad Goam Indiæ menſe Maio, Junio, Euro-auſtri dominantur uſque ad Æquatorem, ſed ab Æquatore ad Goam Zephyro-auſtri & Auſtri menſibus quoque Julio & Auguſto, & ſequentibus.

10. In gradu 35 Elevationis Meridiani, qui per Inſulam Triſtan de conha tranſit, menſe Maio in novilunio furit Zephyrus.

11. Ad $2\frac{1}{2}$ latitudinis borealis, in mari ſeptuaginta milliaribus à Guinea, ventus Euro-auſter dominatur à XX Aprilis ad V Maii (ſed non in littore vel ipſa Guinea): poſt quintum Maii ſentitur etiam idem ventus ad 3 gr. & $3\frac{1}{2}$ latitudinis.

12. Ad inſulam Madagaſcar, à XV Aprilis ad ultimum Maii ventus Boreas & Zephyro-boreas: ſed in Februario & Martio ab Oriente & Auſtro ſpirant venti.

13. Menſe Martio & Aprili in tractu Telluris

& maris ab inſula Madagaſcar ad promontorium Bonæ ſpei ventus Boreas & Boreæ collateralis ad Eurum ſpirat continue, ita ut pro miraculo habeatur, ſi duobus diebus ſpiret Auſter vel Euro-auſter.

14. Poſt xx Aprilis in mari de Bengala ventus Auſter vehemens eſt: ante illum diem vigent Zephyro-auſtri & Zephyro-boreas, illique impetuoſi.

15. Motio pro navigatione à Malacca ad Maccou menſe Julio, Octobri, Novembri, Decembri, nempe Auſtrini venti, & Auſtro-zephyrus, ſæpe quoque Euro-auſter. In Junio vero & Julio initio ſæviunt Zephyri circa Malaccam & in mari Chinenſi.

16. Motio, qua à Java ad Chinam navigant, (ab Occidente in Orientem) incipit cum Maio menſe.

17. Motio, qua à China in Japonem navigatur (ab Occidente in Orientem) viget menſe Junio, Julio, nempe Zephyro-auſter; interpellant autem crebro Boreas & Boreæ collateralis ad Eurum, idque inprimis de die: de nocte vero interpellant Euro-auſter & Auſtri primus collateralis ad Eurum.

18. Contraria motio, nempe à Japone ad Maccou ab Oriente in Occidentem eſt in Februario & Martio, nempe Eurus & Euro-boreas, ſed hi in mari non dominantur, ſed ad littora Chinæ, quæ navigantes in itinere ſuo à Japonia obſervant: vocant eôs, *windt over land.*

19. Motio, qua navigatur à Philippinis vel China ad Americanæ Hiſpaniæ portum Aquapulco, nempe venti Occidentalis flatus, menſe Junio, Julio & Auguſto obſervantur, ſed admodum debiles, niſi in plenilunio: ſunt autem Zephyro-auſtri: vitant autem Zonam Torridam, ſed Americæ Septentrionalis littora legunt ad vitandum ventum

ventum generalem ab Oriente, qui tamen tunc minus vehemens eſt. Id enim in genere ſciendum eſt, Motiones Occidentales ſive Zephyri flatus eſſe debiliores motionibus Orientalibus: quia hæ juvantur à vento generali, illi imminuuntur ab hocce.

20. In mari Chinenſi motio Auſtrina & Auſtro-zephyrina Julio, Auguſto, Octobri, &c. Si hi venti in Orientalem commutentur, nunquam ſtatim ad Auſtrum redeunt, ſed primo ad Boream, hinc ubi aliquot dies ſpirarint, redeunt ad Orientem, & denique ad Auſtrum: interdum tamen Euroboreas immediate mutatur in Zephyro-auſtrum, interdum à Borea ſtatim ad Auſtrum, idque ſatis hic frequens eſt.

Sic in mari ſe habent anniverſarii venti conſtantiores, quibus addo illos, qui minus ſunt conſtantes, & illos qui in littoribus vel etiam maritimis locis obſervantur anniverſarii.

## Propositio IV.

*Eteſiæ, venti anniverſarii in Græcia, oriuntur à nivibus & pluviis reſolutis in montibus.*

Duplices Græci obſervarunt in ſingulis annis ſtatos ventos, quos Eteſias appellavere, nempe 1. æſtivos, ſive caniculares, quos generali vocabulo appellaverunt Eteſias, quia validiores ſunt & magis ſenſibiles. 2. hybernos, quos vocarunt Chelidonios, ſive Ornithias.

Eteſiæ caniculares, ſunt aquilones ſeu boreales, in quorum initio ad diem certum conſtituendo Scriptores diſſentiunt. Ariſtoteles cum poſt ſolſtitium æſtivum eos ſpirare dixiſſet, nihil addidit de vero tempore, magna certe negligentia, quam auxit deinde, ubi ornithiarum mentionem faciens tam tempus quam ventorum horum plagam omiſit: Cæterum, qui annotarunt Eteſiarum tempus,

illi prodromos illorum vel ad ſextum Julii menſis diem, vel ad XV Julii, initium ſpirandi facere cum Caniculæ ortu annotarunt, flare autem illos per quadraginta dies caniculares, atque ideo cum Auguſto deſinere illos, ſed alii ad medium Septembrem extendunt; ſpirant autem tantum de die, nocte ceſſant, neque matutine ſurgunt, ideo nautæ olim illos vocarunt ſomniculoſos & delicatos.

Cauſa horum ventorum proculdubio eſt reſolutio nivium in montibus Septentrionalibus facta à Solis magno æſtu, qui tunc temporis maximus eſt, propterea quod jam per aliquot menſes continue fere illos montes ſine occaſu illuſtravit. Atque cum hac cauſa apte conſentit, quod Eteſiæ nocte ceſſant, nempe quia tunc ceſſat nivium reſolutio, vel minor ſaltem eſt, quam generatio venti requirit, propterea quod Sol tunc Horizonti nimis vicinus ſit vel etiam omnino occidat.

Idem hic canicularis Boreas non tantum in Græcia, ſed etiam in Thracia, Macedonia, mari Ægeo, ejuſque inſulis (quas omnes regiones ſub Græciæ nomine aliquando comprehendi non ignoro), imo in Ægypto quoque & Africa, atque veriſimile eſt, eum quem in regno Congi (ultra Æquatorem ſito) ſpirare diximus priori propoſ. à Borea inter Martium & Septembrem, eum, inquam eundem eſſe cum hiſce Græcorum Eteſiis, vel ſaltem ab eadem cauſa foveri: ſicut etiam illum Boream, quem eiſdem menſibus diximus ſpirare in regno Guzaratenſi à Martio ad Septembrem; nimirum hunc à reſolutis nivibus montium Aſiæ, quos Sarmaticos appellaverunt & orbis cingulum, provenire ſtatuendum, & ideo inter motiones recenſuimus illum.

Secundus anniverſarius ventus Græcorum eſt Chelidonius, vel avicularis, quem incipere poſt bru-

brumam ſcripſerunt, ſed initii diem non annotarunt. Sunt autem hi auſtrales (canicularibus contrarii) & admodum debiles, ſine omni niſu: præterea inconſtantes & minus continui. Unde mare placidum reddunt, & avibus hybernis, quas Chelidones vocant. Ariſtoteles eos per vices ſpirare refert uſque in mediam æſtatem, donec Eteſiæ caniculares, aquilones nimirum, incipiant, ſed minus ſenſiles eſſe.

Horum ventorum cauſa itidem eſt reſolutio nivis in montibus Lunæ Monomotapæ, quos nivoſos appellant Luſitani; quas nives Sol liquefacit & rarefacit, quoniam in noſtra & Græciæ hyeme ibi æſtas, Sole auſtralem Zodiaci partem permeante. Atque hic etiam ventus in regno Congi, Ægypto, mari Ægeo, ſimiliſque in regno Guzaratenſi deprehenditur, ſed per multo plures menſes, cum in regno Congi & Guzaratenſi incipiat cum Septembri, & ſpiret uſque ad Martium.

Græcorum anniverſarius eſt, quem ornithias vel avicularem vocarunt, eumque poſt æquinoctium vernum Sole aſcendente ad Europæorum verticem ſpirare dixerunt.

### Propositio V.

*Cur in Italia, Gallia, Germania, Perſia, aliiſque regnis Eteſiæ non ſpirant? præſertim cum viciniora ſint montibus Septentrionalibus, à quibus Eteſiæ Græcorum, Congi, Guzaratæ, &c. oriri & ſpirare aſſeveravimus?*

Dubium non leve habet hæc quæſtio: & ſane optarem magis accuratas habere de hoc negotio obſervationes, nempe annotationes ventorum qui eo tempore in ſingulis regnis obſervantur, an ſingulis annis nunquam iidem redeant; namque in Galliæ parte Aquitaniæ anniverſarium eſſe aliquem ventum memini me legiſſe aliquando.

Si quid tamen dicendum eſt ad quæſtionem, hæc videntur mihi eſſe commoda: Primo, in canicularibus noſtris Boream ſæpe flare non eſt negandum. Secundo, quod minus continue neque ſingulis annis ſentiatur, cauſa fortaſſis eſt aliorum ventorum crebri flatus, qui illius perceptionem impediunt. Tertio dici poſſet, montem à quo prima incipit nivium reſolutio, ſitum eſſe directe è Græcia, atque ideo primum ventum canicularem huc ferri, vapores vero è reliquorum montium nive huc ferri, propterea quod hic jam liberam viam factam reperiant. Sed haſce meas extemporaneas cogitationes libenter rejiciam, ubi meliorem cauſam & accuratiores obſervationes videro.

## PROPOSITIO VI.

*Venti quidam proprii ſunt & fere perpetui alicui loco vel tractui Telluris, alii ceſſantes.*

Pauciſſima loca Telluris ſunt, quæ ventum aliquem perpetuo tempore experiuntur, hæc nimirum.

1. Loca Zonæ Torridæ, præſertim maris Pacifici & Æthiopici partes in Zona ea ſitæ fruuntur perpetuo vento, Orientali nempe vel ejus collaterali, quem generalem vocari, diximus Propoſitione 11, ubi prolixe egimus de illo. Imo hic ventus non tam inter proprios eſt numerandus, quam omnibus locis communis ſtatuendus; quandoquidem per accidens fit, quod in omnibus locis non ſentitur, nimirum quia alii venti ſpirant fortius. Cauſa ejus loco citato allata eſt.

2. In littoribus Peru regni & partis Chili, atque adjacenti vicino mari ventus perpetuus fere eſt Auſter, & collateralis ejus ad Zephyrum. Incipit ad 46 gradum latitudinis atque perflat ultra Panamam Iſthmi Americani, atque efficit, ut paucis

diebus naves è Lima ad Panamam argento atque auro onuſtæ perveniant: ſed à Panama ad Limam multorum dierum navigatione opus ſit. In mari autem à littoribus Peru remoto non ſpirat hic ventus. Cauſam hujus venti reddere difficile eſt, propterea quod Terra Auſtralis, ex qua ſpirare videtur, nondum cognita nobis eſt. Veriſimile tamen eſſe puto, quod in ea quidem perpetuis tecti nivibus montes reperiantur, ex quarum continua reſolutione venti hi generentur. Sed nolo hic ſuſpicionibus vel conjecturis meis lectorum inficere animos. Fortaſſe enim nives, quæ in excelſis montibus ad fretum Magellanicum toto anno reperiuntur, cauſa ſunt horum ventorum, ſed id obſtat, quod montes illi ab Auſtro verſus ortum jacent, venti autem hi ſpirant à plaga verſus Zephyrum ab Auſtro declinante: relinquamus itaque hæc diligentiori inquiſitioni vel majori cognitioni Terræ auſtralis.

3. Ad littora Terræ Magellanicæ ſive *del fuego* circa fretum *le Maire*, continui fere, vel ſaltem admodum frequentes, ſpirant venti Occidentales, & quidem cum impetu, ita ut arbores quoque inclinent verſus ortum à perpendiculari rectitudine. Neque eſt ulla pars Telluris in qua toties illi Occidentales ſpirent, ſed ab altera parte freti *le Maire* ad littora terræ Auſtralis ſpirat Auſter. Occidentalium illorum cauſam aliam reddere nequeo, niſi quod exiſtimem eos excitari à nivibus & nubibus in Terra Auſtrali, quæ à latere Occidentali illius freti, ab Auſtro verſus Septentrionem ſe extendit. Dubia hæc ſunt & diligentius inquirenda.

4. In littoribus Malabaricis Indiæ toto fere anno Boreas & Zephyroboreas ſpirant. Cauſa à ſolutione nivium in montibus Sarmatiæ Aſiaticæ, Imao, Caucaſo, vel à nubibus in montibus aliis Aſiæ

Aſiæ congregatis & ſuppoſitum aërem prementibus petenda eſt.

5. In mari prope Guineam frequens eſt Zephyro-boreas, in remoto Euro-boreas.

6. Medio itinere inter Japoniam & Liampo, urbem maritimam Chinæ, uſque ad hæc ſemper reperiuntur venti Occidentales, qui in Japonia ſpirant menſe Novembri & Decembri.

7. Ad inſulam Guoton non procul ab inſula *dos Cavallos* in mari Chinenſi ventus auſtralis frequens eſt, cum in vicino mari Borealis dominatur.

## Propositio VII.

*Ad periodicos ſeu ſtatos ventos pertinent illi quoque quos diales appellavimus, qui in quibuſdam regionibus & certo anni tempore, ſingulorum dierum quibuſdam horis ſpirant.*

Sunt autem illi duplices deprehenſi, & quidem tantum in locis quibuſdam maritimis. Quidam enim ſpirant è locis mediterraneis ad littora verſus mare: alii contra à mari ad littora. Illos vocant Luſitani *Terreinhos*, item, *vento di terra*, Belgæ *Landtwindt*: hoſce *viracoins*, *windt uyt de Zee*.

1. In Malabarico littore tempore æſtatis, nimirum à Septembri ad Aprilem ſpirant venti terreſtres ſive *Terreinhos* ab hora duodecima noctis ad duodecimam diei, nimirum Orientales venti, neque ſentiuntur in mari ultra decem milliaria. Sed à duodecima diei ad duodecimam noctis ſpirat marinus ventus ſive Viraconus, nempe Zephyrus, verum hic admodum debilis eſt, ut vix ejus beneficio naves poſſint littora attingere. Illorum Orientalium à XII noctis ad XII diei cauſam eſſe puto partim generalem ventum, partim nubes in montibus Gatis: Occidentalium vero à XII diei ad XII noctis ſpirantium è mari cauſa eſt nubium

bium reſolutio per occidentem Solem facta, quæ nubes antea per ventum Orientalem verſus Occidentem erant coactæ. Hæ ſunt meæ conjecturæ. Extra vero dictos illos menſes dominatur ibi Boreas, Eurus & Euro-boreas. Neque propter tempeſtates crebras ſentiuntur lenes hi terreſtres & marini venti.

2. In Coromandelii littoris urbe Maſulipatan incipiunt ſpirare *Terreinhos* cum primo die Junii, durant tantum quatuordecim dies, & tunc abeunt inde naves. Sed hi potius ad Motiones referendi ſunt, quia quantum ex verbis nauticæ deſcriptionis conjicere poſſum, illi terreſtres per illos dies ibi ſunt continui, neque marini ſuccedunt.

3. In littore Americanæ ſeu Novæ Hiſpaniæ ad Pacificum mare ſpirant venti terreſtres media nocte: ſed marini de die.

4. In regno Congi & in provinciis ad Lopo Conſalvo ſpirant terreſtres à veſpere per noctem: marini mane incipiunt, atque ita calorem diei minuunt.

5. Subſolani quoque venti qui ante Solem & cum Sole Oriente ſpirare deprehenduntur ſingulis diebus in omnibus locis præſertim mari, nimirum quando ab aliis ventis quies eſt, præſertim in Braſilia, ubi ſingulis diebus matutino tempore. Cauſam explicare non eſt difficile. Vel enim generalis venti particulam eſſe dicemus, vel Solem craſſiores aëris per noctem denſatas particulas diſcutere & rarefacere.

6. Pertinent etiam ad diarios ventos Eteſiæ Græcorum, & Chelidonii.

7. In littore Camboienſi à Varella ad Pulo Catte, à viceſimo octavo Julii ad quartum Auguſti ſæpe ſpirant terreſtres & marini venti ſucceſſive ſingulis diebus, quia tunc motiones ibi ceſſant;

&

& malaciam faciunt. Terreſtres ſunt Zephyrus & Zephyroboreas: marini autem collaterales Euri, qui in Boream tranſeunt, ſtatim ad Auſtrum reflectuntur, tunc malacia ſuccedit, donec terreſtres iterum ſpirare incipiant, qui tamen in mari non vltra duo milliaria à littore ſentiuntur.

8. Reperiuntur quoque terreſtres illi & marini venti ad Havanam nocte ſpirantes in America.

## Propositio VIII.

*Quo propius ad æquatorem ab Arctico polo acceditur, eo venti Septentrionales minus vigere deprehenduntur, & ſuperato Æquatore in parte Terræ Auſtrali vigent venti Auſtrales, qui in hiſce locis frigidi ſunt & ſicci, præſertim in Chili & Peru.*

Cauſa utriuſque eſt eadem, quia à locis polaribus veniunt. Reperiuntur tamen in Septentrionali Tellure venti auſtrales, & in auſtrali Septentrionales.

## Propositio IX.

Ex dictis hactenus conſtat, *Ventorum differentias eſſe quatuor.*

1. Communes, qui omni tempore & omni loco ſpirant, niſi impediantur ab aliis; qualis eſt unicus, nempe Generalis.

2. Proprios, qui omni tempore, ſed tantum in certo loco vel tractu Telluris, non in omni.

3. Qui multis locis, ſed non continue ſive omni tempore; ut ſunt motiones, anniverſarii & diarii venti quidam.

4. Qui nec omni tempore nec plurimis locis.

## Propositio X.

*Venti quidam ſubitanei ſunt & impetuoſi, non diu durantes.*

Ta-

Tales ſunt Preſter, Typhon, Turbo, Exhydrias, Ecnephias. Hi venti quibuſdam locis ſunt anniverſarii, quidam locis quibuſdam in mari magis frequentes.

Preſter dicitur impetuoſus ventus cum fulgure ſeu flamma erumpens. Raro tales obſervantur, & vix ſolitarius ſine ecnephia. Seneca autem preſterem dicit eſſe typhonem ſeu turbonem cum incenſo aëre.

Ecnephias dicitur ſubitaneus & impetuoſus ventus prorumpens ex aliqua nube vel nebecula; Tales ecnephiæ crebri ſunt in mari Æthiopico inter Braſiliam & Africæ procurrentem, inprimis ad promontorium Bonæ ſpei, & ab altero Africæ latere ad Terram de Natal, item ad Guineam ſub Æquatore. Nautæ eos vocant *Travados* vocabulo Luſitanico, Latinis dicitur procella: ſed græcum vocabulum eſt aptiſſimum. Quibuſdam etiam anni menſibus in quibuſdam maribus magis frequentes.

Nubecula illa, & interdum plures nubeculæ atræ & ſubnigræ manifeſto à nautis conſpiciuntur, coire paulatim & augeri, & quidem cælo ſereniſſimo, antequam prorumpat ventus: atque ideo cum eas vident, illico vela colligere & navem contra mox affuturam ſævitiam munire debent. Sed antequam nubecularum harum naturam & prognoſticon didicerant nautæ pelagus iſtud ingreſſi, pluribus navibus exitio fuit, quod primi experti ſunt Luſitani, quandoquidem hi primi ex Europæis Oceanum Æthiopicum navigaverunt. Etenim cum pateſacta per Gammam India, Rex Luſitanus novam claſſem, & quidem majorem, nimirum tredecim ingentis alvei & majoris formæ navium ſub Prætore Caprali illuc ablegaſſet anno milleſimo & quingenteſimo, hæc prima omnium ex Europeis delata eſt ad Braſiliam ingenti Luſitanorum gaudio.

Hic

Hic cum aliquo tempore nempe per Aprilem menſem hæſiſſent, ſolverunt inde menſe Maio verſus Promontorium Bonæ ſpei: ſed ſæviſſimam ab ecnephia, cujus ſignum etſi videbant, tamen ignorabant, tempeſtatem experti ſunt, quam Maffeus ita deſcripſit: A Braſilia ad Bonæ Spei promontorium immani trajectu leucas numerant fere mille ducentas ( mille circiter Germanica milliaria); Oceani ſævientis, ventorumque furentium ea præcipue regna ſunt. In id ſpacium audacius quam felicius ingreſſis Maio menſe Luſitanis, flammeus Cometes horribili ſpecie in decimum uſque diem continenter apparuit. Jamque variante ſæpius cælo, pelagoque, atræ ac ſordidæ nubes ad Septentrionem conglobatæ, omnem in ſe flatum quaſi reciprocando collegerant: mare languidum erat, inſidioſa tranquillitas. Nautæ locorum atque tempeſtatum ignari, ad auram undique captandam totos velorum expanderant ſinus: Cum ex iis, quas dixi, nubibus, univerſo repente impetu ſeſe effundens Aquilo tranſverſas quatuor naves, quarum ad contrahendum minus apte fuerant armamenta diſpoſita, inſpectantibus cæteris, momento ita evertit, obruitque, ut è tanto hominum numero nemo prorſus evaſerit. Saluti reliquis fuere vel demiſſæ raptim antennæ, vel ubi id non licuit, vela ipſa vento diſrupta. Deinde, Borea pertinaciter flante pelagus identidem intumeſcere, fluctus modo ad aſtra ferri, modo ad tartara pene ima ſubſidere: ſalum ipſum interdiu piceo, noctu igneo colore terrebat. Viginti ipſos dies tempeſtas atrociſſima tenuit, &c.

Hactenus Maffeus. Inprimis autem tali ecnephia ( *Travados* ) infame eſt Promontorium Bonæ Spei.

Eſt non procul ab eo littore excelſus mons non in apicem deſinens, ſed planitiem in faſtigio habens

bens inſtar menſæ, unde Belgæ illum vocant, *den Tafel-bergh.* Ab illo faſtigio ecnephias frequentiſſime prorumpit ingenti cum impetu & mirabili prognoſtico. Etenim cælo ſereniſſimo exiſtente & mari placido nubecula conſpicitur ſuper illam montis menſam conſiſtere, quæ adeo parva eſt, ut vix granum hordei: deinde juglandem nucem æquare videatur, unde Belgæ vocant Oculum bovis, Luſitani *Olho de Boy*, quoniam huic ſimilis eſſe dicitur illa nubecula. Deinde mox augetur, atque extendit ſe ſuper totam planitiem montis, quod Belgæ vocant, *de tafel word gedeckt*, quia narrant, quod non aliter hæc appareant ac ſi menſa ſterneretur & cibi varii in patinis apponerentur. Tum vero illico ecnephias prorumpit è montis illo faſtigio, tanto quidem impetu, ut naves imparatas & non munitas, præſertim ſi vela expanſa ſint, obruat & in tartara præcipitet. Sed nautæ jam cautiores facti, ubi oculum illum bovis viderunt, ſtatim recedunt à littore, quantum poſſunt, & vela dein colligunt, aliiſque utuntur ad tuendas naves artificiis. Neque enim unquam fallit hoc prognoſticon: ideo ferale convivium fugiunt. Eodem modo ad terram de Natal ecnephias furit, præcedente oculo bovis, quo multæ naves perierunt: Et toto tractu inter illam terram & promontorium Bonæ Spei. In Delphinatu quoque Galliæ non procul à Vienna mons altus eſt, in cujus vertice ſtagnum, unde tempeſtas omnis in his locis oriri videtur. In ejus vertice procreatur nebuloſa exhalatio, quæ ſtatim futura tonitrua aut imbres prænotat.

In mari ſub Æquatore inter Americam & Africam, atque in vicinia Æquatoris frequentes ſunt tales ecnephiæ & *Travados*, præſertim illis menſibus, quibus nulli venti ibi continue & conſtantes ſpirant vel admodum rari, nempe fere per totum

tum annuum, inprimis menſe Aprili, Maio, & Junio (in aliis menſibus rarior eſt) atque admodum inſignes ſunt ad littora Guineæ: Luſitani, ut dixi, vocant *Travados*, quam vocem Belgæ quoque retinent: incolæ Guineæ vocant *Agremonte*. Illi frequenter ingruunt, ter vel quater in uno die, mox ceſſant, nimirum ſeſquialteram plerunque horam dominantur, ſed primus impetus eſt vehementiſſimus. Erumpunt ex atris & ſordidis nubeculis cælo ſereniſſimo & mari quieto exiſtente, unde nautæ eos affuturos conjiciunt. Eorum adminiculo nautæ plerunque ſuperant Æquatorem, quia alii venti continui ibi ſæpiuſcule deſunt, præſertim tribus illis menſibus; neque navibus adimunt navigandi poteſtatem excepto primo impetu.

Sed in mari, quod vicinum eſt ei parti Africæ, in qua regnum Lowango ſitum eſt, ecnephias frequens eſt menſe Januario, Februario, Martio, Aprili. Atque in aliis locis Africæ alios obſervat menſes. Sic ad promontorium Africæ veteribus dictum Aromata, hodie *Guardafu*: non procul à faucibus maris rubri, menſe Maio ſingulis annis ſævit boreas & vehementiſſimus ecnephias.

Namque ſciendum eſt, quod ſicut venti quidam minus impetuoſi ſunt anniverſarii, ita quoque tempeſtates & ecnephiæ anniverſarii ſunt certis locis. Tali ecnephia non procul ab illo promontorio periit Prætor Luſitanus Sodreus, anno ↀ Iↄ V circiter, qui præmonitus ab Africanis noluit optimis conſiliis obtemperare.

Sed in faucibus hiſce Arabici maris, ut etiam in Arabia & Æthiopia, peculiaris & mirabilis interdum ecnephias accidit: nimirum denſa & atra nubes mixta cum flammeis nubeculis inſtar candentis & reſplendentis camini (horrendum viſu) tenebras inducit diei, mox erumpit procella, cujus

tamen

tamen ſævitia mox ſedatur, ſed rubram arenam ingenti copia ejicit in terram atque mare, ita ut Arabes aſſerant, aliquoties contigiſſe, ut arenales tales procellæ obruerint annuos illos mercatorum & peregrinantium cœtus vel comitatus cum ipſis Camelis (*Carwanen* vocant, vel *Caffilam*; nimirum ſingulis annis bis vel ſemel mercatores ex variis Aſiæ partibus in Syria congregati, ex Alepo proficiſcuntur in Arabiam, ad 6000 perſonæ, quia propter crebra Arabum latrocinia & viæ moleſtias non audent ſolitarii iter capeſſere: quod itidem ex India in Chinam & Tartariam faciunt); atque inde volunt exiſtere Mumiam Arabum & Ægyptiorum, nimirum corpora illa arenis obtecta magno Solis æſtu exſiccantur. Oritur autem ille ecnephias à plaga Septentrionali, in qua Rubrum mare extenditur, atque ideo veriſimile eſt, cum in littore illius maris magna copia reperiatur talis arena, quod vi venti in ſublime rapiatur atque inde rubicundum illum colorem in nubibus exiſtere, atque deinde arenam è nubibus ejici.

Talem etiam arenalem ecnephiam oriri in Lybia propter copioſos illius arenæ cumulos non eſt vero abſimile, & jam antiquis innotuit de hac re, qui ideo difficilem acceſſum ad templum celeberrimum Jovis Ammonis in Libya eſſe ſcripſerunt, neque Mumiæ generationis modus illis omnino ignotus fuit. In Indiæ regno Guzarath nubes arenoſas vel pulviſculorum ingentem copiam continentes (qui propter fervorem ſolis elevati ſunt) ſæpe viatores opprimere autor eſt Twiſtius Belga, qui ibi diu vixit.

Jam de cauſis hujus venti procelloſi, nempe unde ecnephias exiſtit, dicendum eſt. Ex nube eum erumpere manifeſtum eſt. Duo autem modi ſunt, quibus à nube talis ventus videtur poſſe generari. Primus ſi nubes ſua gravitate deorſum vergens

gens aërem magno impetu, elidat, ſicut experimur, ſi vela paſſa decidant, commoveri inde cum impetu aërem. Atque inde fit, ut quo minor apparuerit nubecula ſive oculus bovis, eo major ſequatur tempeſtas, nimirum, quia nubes altior eſt, & ideo parva apparet: demittens autem ſe ab altiori loco vehementius elidit aërem. Alter generationis modus eſt, ſi ſpiritus in nube incluſus repente erumpat, vel propter aliquem ignem ſive ſulphuream materiam ex nubibus anguſtâ factâ viâ & aliis effugiis prohibitis vapor elidatur, ſicut ex vaſe anguſti orificii aquam continente, ſi calefiat, prorumpit ventus. Sed prima cauſa videtur veriſimilior.

## Propositio XI.

*Exhydrias dicitur ventus ex nube prorumpens cum magna aquæ copia.*

Germani vocant ein Wolckenbruch. Parum differt ab ecnephia, niſi quod nubes illa, ex qua prorumpere videtur, in aquam jam denſata ſit & ab aliis circumſtantibus nubibus tamdiu ſuſtentata & forte à ventis in unum coacta, donec gravitate ſua deorſum ruat, aëremque elidat, unde magnus ventus exiſtit. Sed rari ſunt exhydriæ: ipſe tamen ecnephias plerunque habet comites pluvias & imbres ſive potius nimbos: ideoque ab exhydria tantum differt ſecundum magis & minus. Nimbus enim nihil aliud eſt, niſi ventus cum impetuoſa pluvia, ideo generalior eſt quam Ecnephias. Exhydrias autem plerunque perpendiculariter à vertice decidit.

## Propositio XII.

*Typhon dicitur impetuoſus ventus cum celeritate per omnes plagas circumcirca locum aliquem vagans, ac plerunque deſuper à vertice irruens.*

Sara-

Saraceni vocant Olifant, Indi Orancan. Frequens eſt in Orientali Oceano, *inprimis* in mari Sionis, Chinenſi & Japoniæ (inter Malaccam & Japoniam). Is ex Occidentali ferme plaga violentus erumpens, & rapida vertigine circa Horizontem rotatus, aſſiduis incrementis horarum circiter viginti ſpatio circulum conficit; impetu horribili, ſæviſque turbinibus vaſta illa æquora vehementiſſime commovens, decumanis undique fluctibus inſurgentibus, qui inter ſeſe velut arietantes atque colliſi omnem ſalutis ſpem navigantibus adimunt. Et tum propter typhones hoſce, tum propter procellas alias, navigatio ex India in Japoniam periculoſiſſima eſt, ita ut fauſtum cenſeatur iter, ſi ex tribus *navibus* una curſum tenuerit. Autumni maxime tempore furioſiſſimus typhon dominatur ſæpe tanto impetu & rabie, quantam qui oculis non ſubjecerint, animo concipere non poſſint, ita ut mirum non ſit, quaſvis ingentes ac validas naves immenſis fluctibus verberatas laxatis compagibus labefactari: dicas, cælum & terram chaos velle repetere.

Nec tantum in mari, ſed in littoribus quoque furit, multaſque domos proſternit, ingentes arbores radicitus evellit, magnas naves ex mari in Terram ad quadrantem milliaris propellit.

Nautæ vocant, *de windt drayt rond-om het compas.* In Indico Oceano raro ultra ſex horas dominatur. Mare autem primo ita planum ſternit, ac ſi dolabra lævigatum eſſet, ſed mox horribiles ſequuntur fluctus. Ita circa urbem Ardebil in Perſia, menſibus Junio, Julio, ſingulis diebus Sole meridiem occupante turbo oritur durans ad unam horam, quo pulvis ingens excitatur.

Cauſa typhonis proculdubio eſt, quod ventus magno impetu ex aliqua plaga erumpens verſus aliam, in hac reperit impedimentum, atque ideo

in ſeipſum contorquetur & circumagitur, ſicut videmus aquam celeriter motam, ſi obſtaculum ei objiciatur, ibi in gyrum quaſi celeriter & cum impetu circumagi. Poteſt etiam eſſe ut ab oppoſitis ventis ſimul impetuoſe ſpirantibus oriatur typhon, qui ſuperficiem maris ita planam reddant & naves medias comprehendant. Si deſuper irruat, dicitur Cætegis: & tunc mare primo planum redditur ac ſi ſcopis purgatum eſſet; ſed mox decumani inſurgunt fluctus.

### Propositio XIII.

*An venti quidam ex ipſa Tellure, Terra nimirum vel aqua, erumpant?*

Id quidem fieri poſſe facile comprehendimus. Etenim cum in Terra & fundo aquæ hinc inde ſint cavitates, ſint quoque ſpiritus, ſubſtantia ſulphurea & humor, nihil obſtat, quin flatus ibi ſatis vehemens generetur, nempe ſi prohibeatur paulatim ut genitus eſt, exire vel ſi ſtatim magna copia, quantam venti requirunt, generetur.

Si autem exitus prohibeatur, generatur terræ motus, vel ſpiritus violento impetu ſibi viam facit & Terram protrudit. Sic in Mauricis inſulis ſæpe è terra erumpit fumus: ſic è ſpecubus quibuſdam. In Japonia fons eſt ingenti cum ſtrepitu certis diei horis erumpens.

E mari erupiſſe ventum, non memini me legiſſe.

### Propositio XIV.

*An ventus quidam oriatur à fluxu maris & fluviorum?*

Teſtatur experientia, quod in illis locis, ubi fluxus & refluxus maris ſentitur, ſi quando aër ab aliis ventis liber eſt, plerunque cum affluente aqua ex mari etiam ventus ex mari ſpiret. Veri-
ſimile

ſimile itaque videtur, aërem propter contiguitatem moveri vel rapi cum aqua in eandem plagam. Sed diligentius hoc obſervandum eſt, an aëre quieto cum affluxu maris perpetuo ſentiatur is ventus. Puto tamen aliam quoque ejus venti poſſe dari cauſam, nimirum quod aër pellitur è loco ab affluente aqua: movetur autem aër multum ad levem impreſſionem. Sic volunt aërem moveri cum fluviis celeriter currentibus, ut Zaire, Rheno, &c.

## PROPOSITIO XV.

*Cur ignes fatui, Caſtor, Pollux, Helena exiſtant inter tempeſtates?*

Luſitani vocant, *Corpo Santo*; Hiſpani, *Sant Elmo*: Belgæ, *Vrede-vyer*. Non autem una tantum, ſed ſæpe plurimæ hinc inde in navibus ad malos conſpiciuntur, vagantes incerto motu, ut alii ignes fatui, etſi aliquando velis & malis inſidere videantur: ſed plerunque ſaltantes ſurſum & deorſum ſine ulla intermiſſione ſimilem præbent flammam, ac obſcure ardens candela. Si quinque tales candelæ vicinæ conſpiciantur, vocantur à Luſitanis, *Cora de noſtra Senhora*, Corona Dominæ noſtræ, hoc eſt, Mariæ, atque haſce pro certiſſimo ſigno habent ceſſaturæ mox tempeſtatis. Cauſa illorum ignium eſt pars ſulphurea & bituminoſa per magnum illum aëris motum deorſum pulſa & in unum coacta atque incenſa per agitationem vel congregationem. Ita videmus per agitationem lactis butyrum ſeparari. Ex hoc phænomeno quoque colligitur, quod tempeſtates illæ ſævæ plerunque fiant à ſulphureo ſpiritu nubes rarefaciente & commovente.

## PROPOSITIO XVI.

*Cur tam frequens malacia eſt in mari prope Gui-*

*neam & ſub Æquatore in mari Atlantico inter Americam & Africam?*

Eſt hoc unum ex phænomenis circa ventos non parvæ difficultatis, quod ad Guineam, quæ duobus gradibus abeſt ab Æquatore, & ſub ipſo Æquatore perpetua fere ſit malacia, inprimis menſe Aprili, Maio, Junio, ubi motiones nullæ ibi reperiuntur, cum tale quid in aliis Oceani partibus ſub Æquatore ſitis non ſit obſervatum. Ecnephias quidem quibuſdam temporibus ſatis frequens ibi eſt, ſed interdum hic quoque deſideratur à nautis, quoniam frequentium ecnephiarum impetu ſolent conari Æquatoris tranſnavigationem. Accidit non raro, ut naves Indiam ex Europa petentes integrum menſem detineantur ad Æquatorem, antequam tranſire eum poſſint. Inprimis autem Guineæ littora fugiunt, & maliciam, atque ideo cum diſpendio itineris Braſiliam verſus navigant. Imo quædam naves per tres menſes hic detentæ ſunt, antequam in medium Oceanum à littore recedere poſſint. Cauſam phænomeni nondum inveni, niſi fortaſſis hæc ſit, quod in Africæ inter Guineam & Barbariam interceptæ nullis montibus nives reperiantur, quæ flatus continuos generent.

PROPOSITIO XVII.

*Quibuſdam regionibus tempeſtates anniverſariæ ſunt.*

Hujus exempla jam dedimus in prioribus propoſitionibus quædam; nempe 1. de mutatione motionum. 2. de ecnephia. 3. de typhone. 4. ad promontorium Bonæ Spei menſe Junio, Julio. 5. in inſula *del Maio* cum fine Auguſti Auſtrina. Hiſce adde 6. tempeſtatem ad Tercera menſe Auguſto. 7. In 35 gr. meridiani Triſtan de Cunha, menſe Maio in novilunio ventus Zephyrus furit

&

& abſorbet naves. Sed in 33 gr. ejuſdem meridiani Boreas & Euro-boreas. 8. In Junio & Julio in mari Chinenſi ad Pulon Timor venti Zephyri impetuoſi & periculoſi. 9. Inter Chinam & Japonem multæ procellæ à novilunio Julii ad XII diem Lunæ. 10. Ibidem ſi in menſe Julio alii venti præter motionem ſpirent, modo ab hac, modo ab alia plaga, donec conſtiterint in Euro-boreali plaga, certo ingruit tempeſtas.

# GENERALIS GEOGRAPHIÆ
## LIBER SECUNDUS.

DE

*Affectionibus locorum Telluris à motu ſtellarum apparente dependentibus.*

### CAPUT XXII.

### *De præcognitis hujus doctrinæ.*

HActenus in abſoluta Telluris contemplatione occupati fuimus, jam accedimus ad ſecundam hujus doctrinæ partem, in qua proprietates ſeu affectiones illas conſiderabimus, quæ Telluri à motu Solis atque ſtellarum apparente accidunt, neque eſſent, niſi motus ille appareret, quarum explicatio majori jure ad Geographiam pertinebit, ſi ipſi Telluri motus ille tribuendus ſit, de quo cap. VI. diximus. Ad illas recte intelligendas requiritur cognitio ſequentium Definitionum & hypotheſium.

### *Definitiones.*

I. *Globus terreſtris* artificialis dicitur globus factitius, ex cujus ſuperficie partes Telluris, earumque ſitus ita repræſentantur, ſicut in ipſa Tellure exiſtunt, juxta proportionem hujus ſuperficiei ad ſuperficiem Telluris.

*Mappa* ſive *Tabula Geographica* dicitur figura plana, in qua partium ſuperficiei terreſtris ſitus repræ-

repræſentatur. Eſtque univerſalis vel particularis.
Illa quæ totam ſuperficiem Telluris exhibet, hæc quæ unam vel alteram regionem.

Præterea quædam mappæ ſunt rectilineæ, aliæ curvilineæ. Illæ, in quibus circulorum terreſtrium peripheriæ repræſentantur lineis rectis. Hæ, in quibus per curvas lineas eædem peripheriæ exhibentur. Cæterum de compoſitione tam globi terreſtris quam mapparum Geographicarum docebimus in fine libri, quia ea intelligi nequit, antequam doctrina, quam trademus, intellecta ſit.

2. *Poli Telluris* dicuntur duo puncta in ſuperficie ejus per diametrum oppoſita, quæ in diurna circumrotatione immobilia manent, vel quæ polis apparentis ſyderum quotidiani motus ſubjacent. Axis autem Telluris dicitur diameter polos connectens. Vel ita: *Axis Telluris* dicitur ea Telluris diameter, circa quam diurnus motus ſtellarum vel ipſius Telluris perficitur. Poli autem Telluris dicuntur puncta extrema axis in ſuperficie globi terreſtris.

Et ille polus, qui ſideri urſæ ſubjacet, dicitur Arcticus & Septentrionalis: alter dicitur Antarcticus & Auſtralis. Hæc multo facilius per globum artificialem terreſtrem, quam per verba, explicantur. Si ille circumrotetur, conſpicientur duo illa puncta immota, quæ poli ſunt, & diameter, per imaginationem ab uno polo ad alterum per centrum Telluris ducta, erit axis.

3. *Æquator* dicitur peripheria circuli maximi in globo terreſtri ab utroque polo æqualiter diſtans, ſive medio loco inter polos ſita, ſive cujus poli ſunt iidem, qui poli Telluris: Dicitur etiam Linea æquinoctialis. Nautæ vocant, lineam, *de linee*, per excellentiam; unde phraſis, *de linie paſſeren*, quando æquatorem tranſeunt. Omnes ſtellæ motu diurno deſcribunt peripherias æqui-

diſtantes ſeu parallelas Æquatori; ideo Æquator eſt regula motus diurni.

4. *Paralleli Æquatoris* dicuntur peripheriæ minores, quæ Æquatori parallelæ ſunt. In globo artificiali Æquator magnitudine præ reliquis conſpicuus eſt, & ipſum nomen aſſcriptum, diviſuſque eſt in 360 gradus. Paralleli quoque conſpicui ſunt, qui etiam dicuntur circuli latitudinis locorum, ut ſequenti capite docebimus.

In Mappis quoque Geographicis Univerſalibus hæc oſtendi poſſunt. In rectilineis quidem, poli non repræſentantur, ſed cujuſvis meridiani extremitates poli ſunt: in curvilineis autem Mappis poli ſunt illa puncta, in quibus concurrunt curvæ lineæ. Æquator in utriſque Mappis tranſverſus per medias tranſit & latitudinem majorem præ reliquis habet, eſtque linea recta (etſi in particularibus Aſiæ atque Europæ curva fiat). Paralleli Æquatoris in rectilineis Mappis ſunt lineæ rectæ, in curvilineis curvæ.

5. *Ecliptica* dicitur circulus cæli maximus, quem Sol annuo motu deſcribit, ſive in cælo deſignat. In Tellure quidem non exiſtit, ſed propter inſignem uſum in globo artificiali, ut etiam Mappis Geographicis, denotatur.

6. *Tropici* dicuntur duo Æquatoris paralleli, qui tanto intervallo ab Æquatore diſtant, quantus eſt maximus Solis receſſus ab Æquatore verſus polos, ſive quanta eſt maxima Solis declinatio vel Eclipticæ obliquitas.

*Tropicus Cancri* is, qui inter Æquatorem & Polum Arcticum jacet; Tropicus Capricorni, qui inter Æquatorem & polum Auſtralem.

In Globo & Mappis notari ſolent duplici peripheria, & ipſa appellatio aſſcripta eſt. Polares circuli dicuntur duo paralleli, quorum unus à polo Arctico, alter ab Antarctico diſtat tot gradibus,

dibus, quot Sol in maximo receſſu ab Æquatore.

Et prior dicitur circulus Arcticus, alter Antarcticus.

Circuli hactenus explicati non dependent à certis locis, quales ſunt ſequentes, qui in diverſis locis alii atque alii ſunt.

7. *Meridianus loci* alicujus in ſuperficie Telluris dicitur linea per locum illum tranſiens, in quam cum ſol venit, meridies illo in loco eſt. Meridies autem dicitur momentum diei, quod à tempore ortus atque occaſus ſolis æqualiter abeſt, ſive diem biſecat in æquales partes.

*Theorema. Meridianus cujuſvis loci tranſit per utrunque polum Telluris.*

In globo per denos quoſque gradus Æquatoris ducti ſunt Meridiani, qui ſunt omnium illorum locorum meridiani, per quæ tranſeunt. Sed pro omnium locorum meridianis inſervit is, qui æneus eſt, in quo globus pendet, nimirum ſi locus quicunque in globi ſuperficie adducatur ad æneum meridianum, erit hic illius loci meridianus.

*In mappis rectilineis, meridiani ſunt rectæ lineæ à ſummo ad imum ductæ. In curvilineis ſunt illæ lineæ curvæ, quæ in polis coëunt.*

8. *Horizon loci* alicujus in ſuperficie Telluris dicitur, circulus maximus in cælo conceptus qui partem cæli viſibilem in illo loco terminat. Dicitur etiam rationalis Horizon, ut à viſibili Horizonte diſtinguatur, qui improprie ita appellatur. In globo artificiali non habet locum, ſed ligneus circulus, in quo globus cum æneo meridiano ſuſtinetur, inſervit pro cujuſvis loci Horizonte, ut ſequ. capite docebitur, ideoque dicitur ligneus Horizon, & ſimpliciter Horizon.

Hæ ſunt Definitiones, quarum cognitio neceſſaria eſt ad ſequentem doctrinam; præter illas

quoque *ex Aſtronomia ſcire oportet modum motus ſolaris & ſtellarum.*

1. *Motus primus & communis* dicitur is, quo Sol, Luna atque omnes ſtellæ ſpatio vigintiquatuor horarum circumvolvi circa Tellurem, nobiſque oriri, meridiem agere atque occidere videntur. Singulæ ſtellæ atque Sol ſingulis diebus hoc ſuo communi motu videntur deſcribere circulos parallelos Æquatori: quia motus hic fit ſuper axem Telluris & polos ejuſdem, & ideo Æquator eſt circulus maximus hujus motus, & regula atque norma, per quam reliquorum parallelorum motus metimur. Singulis horis quindecim gradus tam Æquatoris quam cujuſvis paralleli tranſeunt per meridianum, quia 360 gradus diviſi *inter horas* 24 dant ſingulis horis quindecim. Itaque hora una & quindecim gradus Æquatoris faciunt paria. Horas indicat cyclus horarius, qui in globo artificiali affixus cernitur æneo Meridiano, ubi index extremitati axis Telluris adhæret & in cyclo horario circumducitur ad indicandas horas.

2. *Motus Solis proprius & ſecundus, item annuus,* dicitur is: quo Sol movetur (ſive id Tellus faciat) ab Occidente in Orientem, ſive contra primum motum. Tempus ſive numerus dierum, quibus Sol redit ad punctum unde digreſſus fuit, ſive quibus integram periodum ſeu circuitum perficit, dicitur annus. Sunt autem dies 365 & una quarta diei circiter. Via hujus ſecundi ſolaris motus dicitur Ecliptica, ut antea diximus, quæ dividitur in duodecim partes, quæ ſigna dicuntur. Etenim Aſtronomi obſervarunt illa ſydera ſeu conſtellationes cæli, per quas via iſta ſolaris tranſiret, & ab iſtis conſtellationibus denominarunt duodecim Eclipticæ partes, & quia conſtellationes hæ ſunt omnes animalium, ideo ipſam illam viam ſeu Eclipticam vocarunt veteres Zodiacum. Sed qui diſtinctius

ſtinctius loquuntur, Zodiacum vocant faſciam ſeu Zonam in cælo, cujus medium quidem ſit ipſa Ecliptica ſeu orbita ſolis, at extremitates ab utraque Eclipticæ parte octo gradibus ab ea diſtent, propterea quod reliqui etiam planetæ motum quendam proprium ab Occidente in Orientem habeant, quo quidem motu non ipſam Eclipticam deſcribunt, ſed orbitas aliquantum ab Ecliptica declinantes, quæ declinatio quia non ſuperat octo gradus, ideo Zodiaco attribuunt ſedecim gradus latitudinis; nimirum octo ab utraque Eclipticæ parte, ut ita Zodiacus ſit illud cæli ſpatium, in quo omnes planetæ ſemper verſantur, neque unquam extra illud: *Ecliptica* vero linea media Zodiaci, quam Sol annuo motu deſcribit, & in qua ſemper hæret. Porro ſigna illa cæli ſeu conſtellationes, per quas Ecliptica & Zodiacus tranſit, ſunt hæ, quas duo verſiculi comprehendunt: Sunt

♈ 21 Mart. ♉ ♊ ♋ 21 Jun. ♌ ♍
Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
♎ 21 Sept. ♏ ♐ ♑ 21 Decem.
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Am-
♒ ♓
phora, Piſces.

Arcitenens dicitur alias Sagittarius: Caper, Capricornus: Amphora, Aquarius. Porro Ecliptica oblique ſecat Æquatorem, ita ut maxima ejus diſtantia ſive puncti remotiſſimi diſtantia ſit 23 gr. & 30 min. circiter. Ubi itaque Ecliptica ſecat Æquatorem, quod fit in duobus punctis, in illorum uno ſtatuitur Eclipticæ initium & numerationis principium ſignorum. In illis punctis Sol exiſtens facit diem nocti æqualem in omnibus locis, atque veris & autumni initium. Fit autem numerationis initium ab eo puncto, in quo Sol

nobis (hoc eſt ab Æquatore verſus polum Arcticum ſitis) veris facit principum, & primum ſignum ſive prima pars duodecima Eclipticæ dicitur Aries; ſecunda, Taurus; tertia Gemini, &c. juxta ordinem, quo in verſiculo ſequuntur, quoniam olim, ante viginti ſecula circiter, ſigna illa cæli erant in hiſce Eclipticæ partibus, à quibus jam exceſſerunt: appellatio tamen manet, nullâ habitâ ſtellarum illarum ratione.

Singula ex duodecim hiſce partibus ſeu ſignis dividuntur in triginta gradus. Etenim tota Ecliptica habet 360 gradus, qui ſi dividantur inter 12, accipient ſinguli triginta.

Præterea cum Sol totam Eclipticam (hoc eſt 360 gradus) percurrat diebus 365 $\frac{1}{4}$, inde colligitur, quod ſingulis diebus progrediatur 59 min. 8 ſec. hoc eſt paulo minori via, quam uniusgradus, pro quibus tamen aſſumimus integrum gradum, ubi numerus dierum non eſt magnus, neque accuratâ inquiſitione opus eſt, ut plerunque facimus, quando animi tantum cauſa iſta tractamus.

Quemadmodum autem Sol toto anno, hoc eſt duodecim menſibus, percurrit totam Eclipticam, hoc eſt omnes duodecim partes ſeu ſigna Zodiaci, ita ſingulis menſibus unam abſolvit circiter partem ſeu unum ſignum, ſed ingreſſus ejus in ſigna non incidit in menſium initium, ſed in viceſimum primum circiter diem menſis cujuſvis juxta Calendarium Gregorianum, vel undecimum diem juxta Calendarium vetus Julianum, nempe die XXI Martii, Arietis ſignum vel ipſam ſectionem Eclipticæ cum Æquatore ingreditur, dein XXI Aprilis Taurum, & ſic porro. Non quidem in ſingulis menſibus incidit ingreſſus iſte in viceſimum primum diem, ſed in quibuſdam ante hunc, in quibuſdam poſt. Ideo ubi accuratum locum ſolis ſcire deſideramus, petendus is erit vel ex ephemeridi-

ridibus, vel calculo, vel Tabulis vulgaribus. In Horizonte quoque ligneo globi artificialis reperitur locus Solis ad ſingulos anni dies, ubi inquiri poteſt, quando globus in promptu habetur. Qui vero contenti ſunt cognitione, quæ facilis ſit memoriæ, abſque libris, etſi aliquantum à vero abludat, illi ex vigeſimo primo diei cujuſvis menſis poterunt ex tempore deducere locum Solis pro quovis alio die. Nimirum firmiter memoriæ infigere debent ſignorum ordinem, ut antea poſuimus, ſunt Aries &c. Deinde menſium ordinem, Martius, Aprilis, Maius, Junius, Julius, Auguſtus, September, October, November, December, Januarius, Februarius.

Hiſce memoriæ infixis & præterea illo ſigno, quod Sol ingreditur vigeſimo primo die unius menſis, cognoſcere poterunt locum Solis ad quemcunque anni diem. Etenim ſi ſciant, quod die XXI Martii Sol ingrediatur arietem, inde juxta ordinem ſignorum & menſium concludent, quod XXI Aprilis ingrediatur Taurum, XXI Maii Geminos, XXI Junii cancrum, &c. Pro diebus itaque intermediis inter vigeſimum primum unius menſis & vicini numerandi erunt tot gradus in ſigno illo, quot in vigeſimo primo diem propoſitum proxime antecedente Sol ingreſſus eſt, quotus dies eſt propoſitus ab illo vigeſimo primo. Ita invenietur locus, qui à vero non multum aberit. Exercitium facillimam oſtendet hanc eſſe methodum; ideoque adoleſcentes oportet crebro uſu hæc memoriæ infigere. Turpe enim eſt, literatum & doctum hominem ignorare Solis motum, cum ab eo omnes anni tempeſtates, dies noctesque atque alia multa dependeant, quorum in vita humana maximus eſt uſus.

## Caput XXIII.

## *De locorum latitudine & elevatione poli.*

### Propositio I.

*Latitudo loci in ſuperficie Telluris dicitur diſtantia ejus ab Æquatore.*

Hanc autem diſtantiam metitur perpendicularis linea vel arcus à dato loco ductus ad Æquatorem. Et quoniam meridianus cujuſvis loci eſt perpendicularis ad Æquatorem, ideo latitudo loci eſt arcus meridiani ejus loci interceptus inter eum locum & Æquatorem.

*Latitudo* autem *Telluris* dicitur extenſio ejus in ſuperficie ab uno polo ad alterum: ſicut *Longitudo Telluris* dicitur extenſio ab Occidente per Orientem ad Occidentem rediens, quæ eſt ipſa æquinoctialis linea. Sed nullus harum definitionum uſus eſt, & præſtaret illam homonymiam tollere è Geographia. Alia eſt ſignificatio horum vocabulorum, cum alicui regioni attribuuntur. Circulus latitudinis loci alicujus dicitur parallelus per locum illum tranſiens.

### Propositio II.

*Elevatio poli loci alicujus, ſive ſupra Horizontem loci alicujus, dicitur arcus meridiani cæleſtis illius loci, interceptus inter polum cæleſtem alterutrum & inter Horizontem illius loci.*

Poteſt etiam dici, quod ſit arcus meridiani terreſtris interceptus inter polum alterutrum Telluris & Horizontem. Etenim hoc modo majori jure definietur, ſi Terra primum motum efficiat: ſed Aſtronomi ad cæleſtem polum imaginarium definitionem plerunque accommodant.

Pro-

PROPOSITIO III.

*Latitudinem loci in ſuperficie globi dati invenire in gradibus & minutis* (ſi magnus ſit globus) *eandem latitudinem in Mappis Geographicis.*

In Globo. Adducatur datus locus ad Meridianum, & numerentur gradus ab Æquatore ad illum locum. Illi erunt quæſita loci iſtius latitudo.

In Mappis Geographicis. Si Mappa ſit rectilinea, ducatur per datum locum linea recta æquatori parallela, niſi jam in Mappa ſit ducta: vel applicetur tantum regula loco, ita ut æquatori parallela ſit. Sic terminus hujus lineæ in lateralibus Mappæ lineis indicabunt loci latitudinem.

Si vero Mappa ſit curvilinea, neque parallelus aliquis per datum locum tranſeat, erit unus pes circini conſtituendus in polo Mappæ, & alter pes in datum locum; atque hoc intervallo parallelus loci deſcribendus qui in laterali linea iterum indicabit latitudinem loci, ſi paralleli ex iſto polo ſint deſcripti.

Simul invenietur diſtantia loci à polo.

PROPOSITIO IV.

*Dato loco in ſuperficie globi, ita conſtituere globum, ut Horizon ligneus ſit illius loci Horizon.*

Datus locus ad meridianum adducatur, & ab eo numerentur nonaginta gradus verſus polum vicinum in Meridiano. Terminus numerationis conſtituatur in crena Horizontis. Sic erit Horizon ligneus loci propoſiti Horizon. Id tamen in Corollario ſequentis Propoſitionis facilius expedire docebimus.

PROPOSITIO V.

*Latitudo loci æqualis eſt altitudini ſive elevationi poli ſupra Horizontem illius loci.*

Oſten-

Oſtenditur per globum ita: Aſſumatur locus pro libitu in ſuperficie globi: dein conſtituatur globus ita ut Horizon ligneus fiat Horizon iſtius loci. Numerentur jam gradus latitudinis iſtius loci & elevationis poli. Æquales deprehendentur.

Per Mathematicam vero Demonſtrationem ita oſtenditur theorema: Sit C centrum telluris, L locus in ſuperficie quicunque. P polus, erit H P L Z Meridianus, & H Z Horizontis diameter: P H elevatio poli. Q T ſit diameter Æquatoris, ſive ſectio Meridiani & Æquatoris. Erit itaque P Q quadrans Meridiani, ſive 90 graduum, quia P eſt polus Æquatoris. Eandem ob cauſam L H arcus erit 90 graduum, quia L eſt polus Horizontis. Igitur L H arcus eſt æqualis arcui P Q, & ablata parte communi L P, erunt reſidui arcus P H, L Q æquales.

*Corollarium.* Cognita itaque latitudine loci alicujus, habetur quoque elevatio poli pro eodem. Diſtantia autem loci à polo & diſtantia ab Æquatore ſimul junctæ faciunt 90 gradus. Itaque unâ cognita innoteſcit quoque reliqua.

*Corollarium* II. Dato loco in ſuperficie globi, elevare polum ita ut hujus loci elevatio poli poſtulat. Hoc idem eſt cum eo, quod in Propoſit. præced. proponebatur, facere ut Horizon ligneus fiat dati loci Horizon. Inveniatur primo latitudo loci, & hæc à polo numeretur in Meridiano deorſum verſus Horizontem. Terminus numerationis conſtituatur in crena Horizontis. Ita polus elevatus erit, prout dati loci ſitus poſtulat.

## Propositio VI.

*Dato loco in ſuperficie globi, vel data loci alicujus latitudine, exhibere omnia Telluris loca, quæ eandem latitudinem vel diſtantiam ab Æquatore ſive elevationem poli habeant. Vel: Invenire omnia Tellu-*

*Telluris loca, quæ datam diſtantiam ab Æquatore habeant.*

In Globo. Locus datus adducatur ad Meridianum æneum, vel numeretur ab Æquatore in Meridiano verſus polum data latitudo. Deinde creta acuminata applicetur termino numerationis,& globus circumvolvatur. Ita creta deſcribet peripheriam, quæ omnia illa loca continebit, quorum eadem eſt cum dato loco latitudo.

In Mappis rectilineis ducatur per datum locum linea recta Æquatori parallela. Omnia loca, per quæ illa linea tranſit, habebunt eandem cum dato loco latitudinem. In curvilineis Mappis deſcribatur ex polo Mappæ tanquam centro peripheria tranſiens per datum locum. Sic eodem modo, quo antea, quæſita loca invenientur. Si vero non certus locus, ſed latitudo detur, unus per circini in polo Mappæ collocandus, alter in lateralem lineam ad datam latitudinis gradum, & tunc parallelus deſcribendus.

PROPOSITIO VII.

*Invenire lineam meridianam, ſive plagam Septentrionis & Auſtri, in dato loco Telluris, ſive in dato plano.*

Varii ſunt modi, quibus quæſita linea inveniri poteſt.

1. Facillimus eſt modus, qui acu magnetica utitur. Etenim cum acus magnetica unâ extremitate Septentrionem, alterâ Auſtrum reſpiciat, indicabit illius extenſio lineam meridianam. Quoniam autem in paucis locis ipſam Septentrionalem & Auſtralem plagam reſpicit, in plurimis vero locis declinat ab eis, ut cap. XXXVIII docebimus, ideo non accurate invenitur per illam linea meridiana, ſed tantum vicina, quæ etſi ſufficiat, ubi non magni momenti eſt negotium, ad

quod

quod illam habere cupimus, tamen in majoris momenti operibus magno errori cauſam præbere poteſt. Si tamen declinatio acus magneticæ à vero meridiano, nota ſit per aliorum obſervationes (eſt autem in plurimis locis nota, præſertim illuſtrioribus), deſignabitur in dato plano linea meridiana ſatis accurate. Ducatur enim primo linea, quam acus magnetica monſtrat: dein aſſumto quovis puncto in hac linea, deſcribatur ex eo tanquam centro peripheria circuli, in qua numerentur gradus declinationis acus incipiendo à ducta falſa linea meridiana, idque verſus Orientem ſi data declinatio ſit verſus Occidentem; & contra, verſus Occidentem, ſi data declinatio ſit verſus Orientem. Denique per terminum numerationis vel reſectionis & centrum peripheriæ ducatur linea recta. Hæc erit vera linea meridiana.

Non opus erit hac opera, ſi pyxis nautica in promtu ſit, in qua jam correcta ſit declinatio acus magneticæ ad locum propoſitum: Solent enim qui inſtrumenta hæcce parant, ſignum Septentrionis, quod eſt lilium, non pingere ſupra locum ipſius acus magneticæ (quæ infra papyrum latet) ſed tot gradibus ab ea removere, quantam cognoverunt eſſe declinationem acus in loco illo.

II. Beneficio ſtellarum accuratius invenitur linea meridiana. Primo, lucente Sole obſervetur hora duodecima, erectoque ſtylo umbra denotabit lineam meridianam. Sed quia horologiis non ſatis tutum eſt credere, ideo neque hic modus omnino accuratus eſt, veramque lineam monſtrat, parum tamen à vera diſtantem.

III. Ducta peripheria in dato plano, erigatur ſtylus è centro ejus, & notetur terminus umbræ ante meridiem: vel notata primum umbræ extremitate deſcribatur ex loco ſtyli peripheria per umbræ extremitatem. Deinde tamdiu exſpectandum donec

donec poſt meridiem umbræ extremitas attingat eandem peripheriam. Arcus inter duo notata loca bifariam ſecandus eſt per lineam è centro ductam. Hæc erit ipſa linea Meridiana.

IV. Si nota ſit elevatio poli ſive latitudo in loco obſervationis, poterimus beneficio globi invenire lineam meridianam, hoc pacto. inveniatur primo per obſervationem altitudo Solis ſupra Horizontem: & ducatur in plano linea recta, in qua Sol tunc exiſtere videtur, & ſumto in ea quovis puncto tanquam centro deſcribitur peripheria circuli: Deinde polus in globo elevetur pro data loci elevatione; locus Solis in Ecliptica pro dato die notetur; quadrans applicetur vertici, & in eo notetur obſervata altitudo Solis. Tunc globus atque quadrans ſimul moveantur donec punctum quadrantis, notatuſque Solis locus conveniant. Globo ita manente, numerentur in Horizonte ligneo gradus intercepti inter Meridianum & quadrantem verticalis. Tot gradus abſcindantur in peripheria antea deſcripta incipiendo à linea plagæ ſolis, verſus ortum vel occaſum, prout tempus obſervationis fuerit, & per terminum reſectionis atque centrum circuli ducatur linea recta. Hæc erit vera linea meridiana.

Facilior multo erit inventio & ſine uſu quadrantis verticalis, ſi obſervetur plaga, vel linea in plano ducatur, in qua Sol Oriens vel Occidens conſpicitur. Deſcripto enim iterum circulo adducatur locus Solis ad Horizontem, & numerentur gradus intercepti inter locum Solis & Septentrionem vel Auſtrum. Totidem gradus abſcindantur in peripheria deſcripta à ducta linea. Et per terminum reſectionis & centrum ducatur linea recta. Hæc erit vera linea Meridiana.

PROPOSITIO VIII.

*Globum conſtituere, ut cardines ejus reſpiciant cardines Telluris, hoc eſt, ut meridianus æneus in vero loci meridiano ſitus ſit.*

Inveniatur linea meridiana in plano illo, cui globus inſiſtit, & globus ita conſtituatur, ut æneus meridianus lineæ meridianæ exacte ſuperimmineat. Sic erit globus conſtitutus ſecundum plagas mundi. Vel, pyxis nautica imponatur pedimento globi, & globus cum pede tamdiu moveatur in plano, donec meridianus æneus & linea meridiana pyxidis in eodem plano exiſtere deprehendantur. Sic iterum erit globus conſtitutus juxta plagas Telluris, hoc eſt ita ut Septentrio globi reſpiciat Septentrionem Telluris, Auſter Auſtrum, Oriens Orientem, Occidens Occidentem.

Poteſt etiam de Mappis Geographicis problema proponi (& in arte Nautica uſus ejus eſt), nimirum illas in plano ita ponere, ut loca Septentrionalia Septentrionem Telluris, Auſtralia Auſtrum, &c. reſpiciant. Solutio facilis eſt, ſi inventa ſit linea meridiana in plano illo, vel ſi pyxis nautica accurata habeatur. Etenim linea Mappæ lateralis ponenda erit ſupra lineam meridianam plani. Sic Mappa habebit poſtulatum ſitum.

PROPOSITIO IX.

*Latitudinem loci de cælo obſervare, ſive Elevationem poli ſupra Horizontem loci alicujus invenire, beneficio ſtellarum.*

Etſi latitudo loci in ſuperficie Telluris exiſtat, nempe diſtantia ejus ab Æquatore, tamen inveniri nequit ſine ſtellis. Modi varii ſunt.

I. Obſervetur altitudo Solis ſupra Horizontem, quando is in meridianam lineam venit, ejuſ-

ejuſque complementum ſive diſtantia Solis à vertice ſumatur. Ab hac auferatur Solis declinatio ad diem obſervationis, ſi quidem Sol in Auſtrali Zodiaci parte hæreat, ſed addatur, ſi in Septentrionali. Reſiduus vel aggregatus numerus erit latitudo loci vel elevatio poli. Declinatio autem Solis (diſtantia ab Æquatore) in die obſervationis invenitur ex loco Solis, idque vel ex Tabula Declinationis partium Eclipticæ, vel ex globo. Etenim in Globo locus Solis ad diem obſervationis notetur & ad meridianum adducatur. Gradus meridiani inter æquatorem & locum Solis intercepti exhibent Declinationem Solis ad datum diem.

II. Oriente vel occidente Sole; beneficio globi ita invenietur latitudo loci. Obſervetur plaga in qua Sol oritur vel occidit, quod nautæ per pyxidem ſuam vel compaſſum facere conſueverunt. (requiritur autem ad id vera linea meridiana.) Eadem plaga vel gradus notetur in Horizonte ligneo globi. Locus etiam ſolis in Ecliptica pro die obſervationis notetur. Dein meridianus æneus in crena Horizontis euſque moveatur, polo magis minuſve elevato, donec notatus locus Solis conveniat cum notato Horizontis puncto. Sic elevatio poli in globo erit ea, quam locus habet, ubi obſervatio inſtituta eſt. Calculo accuratior erit ſolutio. Sed quia Sphæricorum Triangulorum ſolutionem pauci Geographiæ ſtudioſi callent, ideo eam omitto, quod in ſequentibus quoque obſervabitur.

N O T A. Tempore æquinoctiorum, ubi Sol in Arietis vel Libræ initio verſatur, non habet locum hæc methodus, quia tunc omnibus locis Sol in una & eadem plaga oritur & occidit, nempe in plaga veri Orientis vel Occidentis, vel in plaga ortûs æquinoctialis & occaſus.

III. Lu-

III. Lucente Sole in meridie, erigatur ſtylus A B perpendicularis ſuper planum Horizontale, & longitudo umbræ A C atque ipſius ſtyli A B in diviſa aliqua linea ſumatur. In Triangulo itaque rectangulo A B C erunt nota ambo crura A B, A C, unde invenietur diſtantia Solis à vertice angulus A B C nimirum ſi fiat, ut A B ad A C ita ſinus totus ad tangentem anguli A B C. Ex hac invenietur latitudo loci, ut in primo modo dictum eſt. Si vero obſervatio ſit inſtituta die æquinoctii, tunc ipſa inventa Solis à vertice diſtantia eſt latitudo loci.

Ita Plinius cap. 72. lib. 2. ſcribit, in urbe Roma nonam partem gnomonis deeſſe umbræ. unde elevatio poli colligitur 41 gr. 25 min. Carthagine gnomon ad umbram habet rationem, ſicut 11 ad 7. Unde elevatio poli colligitur 32 gr. 13 min.

IV. Nocturno tempore, ubi ſtellarum adſpectus conceditur, ſi inſtrumento capiamus altitudinem ſtellæ alicujus in meridiano exiſtentis, & ex Tabula Declinationem ſtellarum cognoverimus, inde haud difficili opera inveniemus latitudinem loci ſeu Elevationem poli.

Etenim ſi ſtella illa ſita ſit inter verticem noſtrum & æquatoris ſemicirculum nobis extantem vel elevatum, addemus.

Si declinatio ſtellæ fuerit Septentrionalis, & ſtella ſita ſit inter verticem noſtrum & ſtellam polarem, ſubtrahemus à declinatione illa diſtantiam ſtellæ à vertice noſtro: reſiduus numerus erit loci latitudo.

Si declinatio fuerit Septentrionalis & ſtella ſita ſit inter ſtellam polarem & proximam Horizontis partem, complementum declinationis addendum erit inventæ altitudini ſtellæ. Aggregatus numerus dabit latitudinem loci ſeu elevationem poli.

Si declinatio fuerit Septentrionalis, & ſtella verſe-

verſetur inter verticem noſtrum & partem Horizontis à polari ſtella remotam, addenda erit declinatio illa ad diſtantiam ſtellæ à vertice, ſive ad complementum altitudinis. Aggregatus numerus erit latitudo loci.

Denique ſi declinatio ſtellæ ſit auſtralis, auferenda erit hæc à complemento altitudinis obſervatæ. Reſiduus enim numerus indicabit latitudinem loci. Neque in hoc caſu varietas occurrit, ſicut in ſtella Septentrionalis declinationis: quod quidem de locis inter Æquatorem & polum Septentrionalem ſitis intelligendum eſt: nam de illis, quæ inter Æquatorem & polum Auſtralem jacent, contrario modo ſe res habet.

V. Si obſervetur plaga, in qua ſtella aliqua oritur vel occidit, invenietur latitudo loci illius beneficio globi cæleſtis, non aliter ac modo tertio dictum eſt.

VI. Si tabula declinationis ſtellarum non ſit in promptu, poterimus quæſitum obtinere, ſi ſtellam aliquam non occidentem obſervemus, nimirum quæ in tota circumrotatione ſupra Horizontem manet. Etenim illæ ſtellæ bis accedunt ad meridianum, & ideo altitudo meridiana earum duplex eſt, una major, altera minor. Utraque hæc obſervanda erit, & dimidia differentia addenda minori altitudini vel à majore auferenda. Sic nanciſcemur quæſitam latitudinem loci vel elevationem poli.

VII. Si non accuratam quæramus latitudinem loci, ſed contenti velimus eſſe tali, quæ non multum à vera recedat, ſumemus ſtellæ polaris altitudinem, quando ea è meridiano longiſſime receſſit. Ea enim fere æqualis eſt latitudini loci.

## PROPOSITIO X.

*Loca Telluris in æquatore ſita nullam habent latitu-*

*titudinem vel elevationem poli, ſed ambo poli in illorum Horizonte jacent. Locus ſub polo habet latitudinem nonaginta graduum, nempe polum in vertice, Æquatorem in Horizonte. Loca inter polum & Æquatorem habent latitudinem minorem, quam nonaginta gradibus.*

Manifeſta eſt veritas hujus Propoſitionis: ideo probatione vel explicatione non eget.

### PROPOSITIO XI.

*Si in mari vel terra verſemur, ignorantes locum in quo verſamur, inventa autem ſit latitudo loci: exhibere in globo illum parallelum, in cujus uno puncto conſtitutos eſſe certi eſſe poſſimus.*

Fit eodem modo, quo in Propoſitione VI uſi ſumus, nimirum parallelus deſcribendus erit ad datam vel obſervatam latitudinem. Hic parallelus eſt is, qui quæritur. Idem in mappis facile eſt.

## CAPUT XXIV.

## *De Diviſione Telluris in Zonas, & apparentiis cæleſtibus in diverſis Zonis.*

### PROPOSITIO I.

*A motu Solis proprio ſive annuo oritur diviſio quædam ſuperficiei Telluris in quinque partes, quas Zonas vocamus.*

Etenim cum Sol non perpetuo permaneat in Æquatore, ſed ab eo declinans deſcribat motu ſuo Orbitam quæ Æquatorem ſecat, ita ut maxima declinatio ſit 23 graduum cum dimidio tam verſus Septentrionem ab Æquatore, quam verſus Auſtrum, in qua declinatione deſcribit Tropicum Cancri & Capricorni, inde fit ut non perpetuo verticalis ſit locis in Æquatore jacentibus, neque ab aliis locis unam diſtantiam perpetuo ſervet, ſed modo

modo vicinior modo remotior ſit à certo loco, atque calorem, frigus, pluvias atque alias tempeſtatum conditiones varie mutet. Hæc quæ jam diximus, adoleſcentibus tam in globo, quam in Mappis monſtrari poſſunt.

Zona itaque dicitur pars Telluris incluſa Tropicis atque circulis polaribus. Quoniam autem duo ſunt Tropici, & duo polares, inde efficitur ut Zonæ quinque ſint, quæ dicuntur Torridæ, Temperatæ duæ, Frigidæ duæ.

Zona Torrida dicitur pars Telluris quæ inter Tropicum Cancri & Tropicum Capricorni jacet. Temperatæ, quæ inter Tropicum unum & vicinum polarem jacent: & Temperata Septentrionalis, quæ inter Tropicum Cancri & circulum Arcticum: Temperata Auſtralis, quæ inter Tropicum Capricorni & circulum Antarcticum.

Zonæ frigidæ dicuntur illæ Telluris partes, quæ circa polos jacent uſque ad circulos polares, ſuntque Zona frigida Septentrionalis & Zona Frigida Auſtralis.

## Propositio II.

*Loca Telluris, quorum latitudo vel elevatio poli minor eſt quam 23 gr. 30 min. illa jacent in Zona Torrida. Quorum latitudo eſt 23 gr. 30 min. illa jacent in Tropicis, nempe in Torridæ Zonæ extremitate.*

Quorum latitudo major eſt, quam 23 grad. 30 min. minor vero quam 66 gr. 30 min. illa jacent in Zona Temperata. Quorum latitudo eſt 66 gr. 30 min. illa jacent in circulis polaribus, nempe in Temperatarum termino. Quorum latitudo eſt major, quam 66 gr. 30 min. illa jacent in Zonis frigidis.

Hæc manifeſta ſunt ex Definitionibus circulorum Tropicorum & Polarium, quas capite XXIII tradidimus.

PROPOSITIO III.

ÆQUATOR *Telluris tranſit per loca hæc : Per inſulam S. Thomæ in magno ſinu Africæ*, qui Oceanus Æthiopicus appellatur:per Æthiopiam Africæ procurrentis partem : per Oceanum Indicum, per mediam Sumatram ſive Taprobanen, per Cherſoneſum auream ſive Malaccenſem, aliaſque inſulas Oceani Indici,perque ipſas Moluccas : per Oceanum Pacificum : per Peruanæ provinciæ initium, per lacum Parimam, per Oceanum Atlanticum uſque ad inſulam S. Thomæ.

ÆQUATOR *dividit Zonam Torridam in duas æquales partes*, ut non immerito duæ Zonæ Torridæ dici poſſent, una Septentrionalis, altera Auſtralis. Res clara eſt ex Definitione Zonæ Torridæ, Æquatoris, & Tropicorum.

IN ZONA TORRIDA *jacent hæc loca:* Maxima Africæ pars, Abaſſia, Oceanus Indicus, Arabiæ portio, Cambaia, India,inſulæ Oceani Indici, Java, Ceilanum,&c. Peruvia, Mexicana Hiſpania, Oceani Atlantici magna pars, inſula S. Helenæ, Braſilia, Nova Guinea.

TROPICUS CANCRI *tranſit per loca hæc:* Paulo ultra Atlantem montem in Occidentali Africæ littore, per confinia Libyæ aliaque Africæ interioris loca, per Syenen Æthiopiæ. Inde trajecto mari Rubro ultra montem Sinaï & MeccamMahometis patriam, Arabiam felicem tranſit : hinc ingreditur Oceanum Indicum, Perſiæ extrema tangit, & pervadit Cambaiam, Indiam, Camboiam vel Sinenſis regni terminos, donec perveniat in mare Pacificum, quo ſuperato infra Americæ Cherſoneſum Caleforniam in Mexicanum regnum incidit, iterumque in Oceanum Atlanticum ingreſſus per ſinum Mexicanum radit littora Cubæ inſulæ, atque inde ad Occidentale Africæ littus redit.

TRO-

TROPICUS CAPRICORNI *tranſit per loca admodum pauca in Terra*, ſed maxima ejus pars in mari jacet: nempe tranſit per Africam procurrentem ſive Africæ linguam, Monomotapam, per Madagaſcar, per Oceanum Indicum, Novam Guineam, Oceanum Pacificum, Americam Peruvianam & Braſiliam, Oceanum Atlanticum.

IN TEMPERATA ZONA SEPTENTRIONALI *jacent plurima Terræ loca*, eaque omnia fere nota & habitata, nempe tota Europa, Aſia (exceptâ Indiâ, Cherſoneſo aureâ atque inſulis Oceani Indici), Americæ Septentrionalis magna pars, Oceani Atlantici atque Pacifici pars.

IN TEMPERATA ZONA AUSTRALI *jacent pauca Terræ loca, eaque non omnia cognita, plurima vero maris pars*: nempe pars procurrentis Africæ, Monomotapæ, promontorium Bonæ Spei, Terræ Magellanicæ ſeu Auſtralis magna portio, Braſiliæ portio, Chili, Magellanicum fretum, portio magna Oceani Atlantici, Indici, Pacifici.

POLARIS CIRCULUS ARCTICUS tranſit per mediam fere Iſlandiam, per ſupremam Norwegiam, per Oceanum Septentrionalem, per Lappiam, Sinum maris Ruſſicum, Samoiedam, Tartariam, Americam Septentrionalem, Gronlandiam.

POLARIS CIRCULUS ANTARCTICUS tranſit per Magellanicam terram ſive Auſtralem, cujus hodie nihil cognitum habemus.

IN ZONA FRIGIDA SEPTENTRIONALI jacent, dimidia Iſlandia, pars Norwegiæ & Lappiæ ultima, Finmarchiæ, Samoiedæ, Nova Zembla, Gronlandia, Spitzberga, Americæ Septentrionalis incognita quædam.

IN ZONA FRIGIDA AUSTRALI

quid ſit, terrane an aqua, ignotum eſt. Hæc, quæ hactenus dicta ſunt, oſtenduntur per globum & Mappas, probantur autem ex tabulis latitudinis locorum, quæ ex obſervationibus factæ ſunt.

## PROPOSITIO IV.

*Locis Telluris, quæ in ipſis Tropicis jacent, Sol quovis anno ſemel tantum fit verticalis in meridie. Locis vero in Zona Torrida jacentibus bis quovis anno fit verticalis, nempe duobus diebus, qui à longiſſimo die æqualiter diſtant. Locis vero extra Zonam Torridam atque extra Tropicos ſitis Sol nunquam ſive nullo anni die, fit verticalis.*

Etenim cum Sol verſatur in primo gradu Cancri, quod fit die XXI Junii circiter, tunc deſcribit Tropicum Cancri in cælo; atque quanto ſpatio hic Tropicus ab Æquatore cæleſti diſtat, tanto ſpatio Tropicus Cancri terreſtris ab Æquatore terreſtri diſtat, atque ideo Tropicus terreſtris ſubjicitur cæleſti, & Sol ideo verticalis fiet locis in Tropico Cancri ſitis. Locis vero in Tropico Capricorni eodem modo idem fiet die XX Decembris circiter, Sole Capricornum ingreſſo. Hæc ex globi inſpectione manifeſta ſunt, ut etiam ex Mappis.

Sumamus jam locum in Zona Torrida jacentem; oſtendendum eſt, quod Sol ei bis verticalis fiat in anno. Adducatur locus ſumtus ad Meridianum, & applicatâ cretâ acuminatâ, circumvolvatur globus, ut parallelus loci illius deſcribatur. Is ſecabit Eclipticam in duobus punctis, quæ æqualiter à primo gradu Cancri vel Capricorni diſtabunt. Dico, quod Sol exiſtens in hiſce Eclipticæ punctis verticalis fiet ſumto loco. Etenim parallelus, quem Sol iis diebus deſcribet, directe imminebit parallelo loci deſcripto. Tranſibit itaque

que Sol per verticem loci illius, adeoque verticalis illi fiet in meridie duorum illorum dierum: aliis vero diebus nequaquam. Quod autem non niſi in meridie locis fiat verticalis, ex revolutione diurna notum eſt & perſpicuum.

Quod vero locis extra Zonam Torridam & Tropicos ſitis Sol nunquam fiat verticalis, id ex eo patet, quoniam nullus Solis parallelus imminet parallelo illorum locorum. Temperatis itaque Zonis & Frigidis Sol nunquam fit verticalis.

## Propositio V.

*Locis in Zona frigida alterutra ſitis Sol quovis anno aliquot diebus non occidit, & totidem diebus non oritur, & quidem pluribus eo diebus, quo loca ſunt polo magis vicina: ita ut in loco ipſius poli integro ſemeſtri non occidat, & altero non oriatur. Locis vero in ipſo Arctico vel Antarctico circulo jacentibus, uno tantum die Sol non occidit in anno, & uno die non oritur, reliquis diebus occidit & oritur.*

Aſſumatur in globo quilibet locus Zonæ frigidæ pro libitu: & polus ita elevetur ut latitudo loci poſtulat, ſive ut Horizon ligneus fiat Horizon illius loci, juxta Propoſ. cap. præced. Dein creta acuminata applicetur crenæ Horizontis, quæ polo elevato vicinior eſt, & circumrotetur globus, ut creta in eo deſignet aliquem Æquatoris parallelum. Hic parallelus ſecabit Eclipticam in duobus punctis, quæ à primo gradu Cancri æqualiter diſtabunt, & Sol in his punctis Eclipticæ & omnibus intermediis exiſtens non occidet, quod ex eo manifeſtum eſt, quoniam paralleli ejus in hiſce punctis exiſtentis manent ſupra Horizontem in tota circumrotatione.

Contra, ſi cretam acuminatam applices alteri crenæ Horizontis, & parallelus deſcribatur, re-

periemus ea Eclipticæ puncta, ſive eum arcum circa initium Capricorni, in quo dum Sol verſatur, non oritur loco illi Zonæ frigidæ, ſed manet infra Horizontem. Contrarium obtinet, ſi locus ſumtus ſit in Zona frigida Antarctica.

Quod vero dictum eſt de locis in ipſo Arctico vel Antarctico jacentibus, oſtenditur eodem modo. Nimirum polus elevandus eſt ad 66 gr. 30 m. ita Horizon ligneus erit Horizon cujuſvis loci ex illis, quæ in Arctico circulo jacent. Et manifeſtum erit, quod Tropicus Cancri non occidat, & Tropicus Capricorni non oriatur, ſed quod tangant Horizontem: ideo Sol in primo gradu Cancri exiſtens non occidet, & in primo gradu Capricorni non orietur, ſed ambobus diebus radet Horizontem. In aliis vero gradibus Eclipticæ orietur & occidet, quod conſpicietur ex punctis Eclipticæ Orientibus & Occidentibus.

## Propositio VI.

*Locis extra Zonas frigidas ſitis, hoc eſt in Temperata vel Torrida Zonis, Sol ſingulis diebus oritur & occidit.*

Aſſumatur in globo aliquis locus pro libitu extra Zonas frigidas & polares circulos jacens, & polus elevetur juxta illius latitudinem, ita ut Horizon ligneus fiat illius loci Horizon. Si jam globus circumrotetur, conſpicuum erit, quod omnia Eclipticæ puncta oriantur & occidant, hoc eſt, quod aliquo tempore infra Horizontem depreſſa maneant, aliquo ſupra Horizontem exiſtant. Sol itaque in illis punctis exiſtens idem faciet.

## Propositio VII.

*Dato loco in Zona Torrida ſito, invenire duos illos anni dies, quibus Sol verticalis ſit illi loco.*

Datus locus adducatur ad Meridianum æneum, atque

atque in hoc fiat ſignum creta, ſive gradus latitudinis notetur ſupra locum. Deinde moveatur globus, donec unum & alterum Eclipticæ punctum tranſeat per hocce notatum Meridiani punctum. Hæc duo puncta notentur: ſunt enim illa, in quibus Sol exiſtens fiet verticalis dato loco. Inveniantur itaque dies anni, quibus Sol illa puncta Eclipticæ occupat, quod vel in Horizonte ligneo vel ex Tabulis, vel ex methodo capitis XXII fieri poteſt: Illi erunt quæſiti dies, quorum unus erit ante ſolſtitium, alter poſt illud, quibus Sol loco illi verticalis fiet, ubi ad Meridianum acceſſerit.

In Mappis quoque Univerſalibus problema hoc facile diſſolvitur.

Etenim per datum locum ſi ducatur linea parallela Æquatori, recta vel circularis ex polo Mappæ in Curvilineis, hæc ducta ſecabit Eclipticam in duobus punctis: ex quibus dies anni innoteſcent.

Si vero ſine Globo & Mappis placeat problema ſolvere, nota debet eſſe loci Latitudo. Cum hac ingredere Tabulam Declinationis capite XXII poſitam, & excerpe dies, quibus Sol talem declinationem habeat. Illi erunt quæſiti.

Nota. Hiſce diebus ipſum Solis centrum imminet loci vertici, aliquot tamen vicinis diebus ante & poſt illos Sol adhuc videtur imminere illi loco, quia limbus Solis à centro diſtat.

## Propositio VIII.

*Dato loco in Zona Frigida ſito, indicare illos dies, quibus Sol illi loco non occidet, & quibus diebus non orietur: item: diem primum & ultimum ex illis, quibus non occidit illi loco, vel, quibus non oritur eidem.*

In Globo. Datus locus adducatur ad Meridianum & elevetur polus pro loci illius latitudine.

 Dein

Dein circumrotato globo notentur juxta crenas Horizontis puncta Eclipticæ, quæ non occidunt, & in altera crena, quæ non oriuntur. Ille itaque gradus, qui inter 1 gr. Arietis & 1 gr. Cancri exiſtit, indicabit primum diem, quo Sol illi loco non occidet: & alter gradus inter 1 gr. Cancri & 1 gr. Libræ diem ultimum. Et hiſce diebus Sol radet Horizontem, manebit tamen ſupra eum, quod de centro Solis intelligendum eſt. Diebus autem intermediis perpetuo manebit ſupra Horizontem. Eodem modo illi dies invenientur, quibus in oppoſita anni parte Sol manebit infra Horizontem, dieſque primus ac ultimus ex illis.

Faciliori quidem methodo per globum hoc fieri poteſt, ſed minus manifeſtæ Demonſtrationis, nempe quot gradibus datus locus à polo diſtat, totidem numerentur in meridiano ab Æquatore, atque terminus notetur ab utraque Æquatoris parte. Deinde obſervetur globo circumvoluto, quænam Eclipticæ puncta tranſeant per notata Meridiani puncta. Duo enim illa, quæ initio Cancri vicina ſunt, atque arcus comprehenſus, indicabunt dies perpetuæ moræ Solis ſupra Horizontem loci dati. Alter arcus inter puncta circa initium Capricorni indicabit dies perpetuæ abſentiæ Solis ſeu deliteſcentiæ infra Horizontem loci dati.

In Mappis. Latitudinis loci complementum ſive loci diſtantia à polo numeretur in laterali Mappæ linea ab Æquatore verſus utrunque polum, & deſcribatur per terminum numerationis linea parallela Æquatori, ſive rectilinea ſive curvilinea mappa fuerit, ut in præcedentibus Propoſitionibus docuimus. Hæ ita ductæ ſecabunt Eclipticam ſingulæ in duobus punctis. Hæc puncta indicabunt diem primum & ultimum perpetuæ moræ Solis ſupra Horizontem, atque arcus interceptus omnes dies perpetuæ moræ. Contra altera

linea

linea in oppoſitis Eclipticæ punctis monſtrabit dies perpetuæ Solis infra Horizontem deliteſcentiæ.

Per Tabulam Declinationis fit ita, ſi nota ſit loci latitudo. Ingredere cum complemento latitudinis, tabulam Declinationis, atque quære eam declinationem, qualis eſt latitudo loci, quam quidem quater invenies, & ſume quatuor dies illos, quibus Sol eam declinationem habet. Duo ex illis, quorum unus inter xxi Martii & xxi Junii, alter inter xxi Junii & xxi Septembris eſt, ſunt primus & ultimus perpetuæ Solis moræ ſupra Horizontem. Reliqui duo perpetuæ moræ infra Horizontem loci propoſiti. Intermedii autem dies erunt perpetuæ Solis moræ ſupra vel infra Horizontem.

Quæ dicta ſunt hactenus, intelligenda ſunt de Solis centro. Quod ſi de extremo Solis limbo proponatur problema, ſumendus erit locus in Mappis, qui quindecim minutis ſit Æquatori propior vel remotior, vel quærendi erunt dies pro punctis Eclipticæ, quæ limbus Solis occupet.

## Propositio IX.

*Dato die anni, invenire illa loca Telluris in globo vel mappa, quibus Sol eo die verticalis ſit in meridie, nimirum uni loco poſt alterum.*

Ex dato die inveniatur locus Solis in Ecliptica juxta methodum capitis xxii.

In Globo. Adducatur locus Solis ad Meridiani punctum, quod ei imminet: Volvatur globus: ſic omnia loca, quæ notatum punctum tranſeunt, ſunt illa quæ quæruntur. Vel cretâ acuminatâ applicatâ deſcribatur parallelus: hujus omnia loca ſunt quæſita.

In Mappis. Locus Solis in Ecliptica notetur, & per eum ducatur parallelus Æquatoris re-

ctus vel curvus, prout Tabula rectilinea vel curvilinea fuerit. Sic omnia hujus paralleli loca erunt illa, quæ quæruntur. Debet autem in utroque Mappæ hemiſphærio id fieri.

PER TABULAM Declinationis traditam capite præced. invenietur latitudo locorum illorum, nempe declinatio reſpondens dato diei, eſt illi latitudini æqualis.

## PROPOSITIO X.

*Dato die anni, invenire illa Telluris loca, quibus Sol (centrum ejus) non occidit, ita ut dies hicce primus ſit ex omnibus illis, quibus Sol non occidit in illis locis. Et illa loca invenire, quibus Sol non oritur: eadem cum conditione.*

Debet autem datus dies eſſe unus ex illis, qui inter XXI Martii & XXI Junii vel inter XXI Septemb. & XXI Decemb. cadunt.

Inveniatur primo omnium, locus Solis in Ecliptica ad datum diem: deinde reliqua fient ita.

IN GLOBO. Locus Solis in Ecliptica notatus adducatur ad meridianum, & quot gradus inter illum Æquatorem in meridiano ſunt intercepti, totidem numerentur à polo verſus Æquatorem: vel quot gradus inter locum Solis & polum ſunt, totidem numerentur ab Æquatore verſus polum. Terminus numerationis notetnr crcta vel parallelus ad eum deſcribatur.

Omnia loca, quæ in hoc parallelo ſita ſunt, ſatisfacient quæſito primo. Illa vero loca, quæ ſecundo loco quæruntur, erunt in parallelo ab altero polo æqualiter diſtante.

Ad demonſtrandam veritatem ſolutionis, elevetur polus pro locorum inventorum latitudine.

Ita conſpicuum eſt, quod Sol in notato Eclipticæ puncto exiſtens non occidat infra Horizontem locorum illorum (qui jam eſt Horizon ligneus)

in

in punctis vero ante notatum Eclipticæ punctum occidet infra Horizontem. Præterea omnia loca inter polum & parallelum hunc jacentia habebunt Solem perpetuo apparentem illo die, ſed non erit illis locis hicce dies primus.

In Mappis. Declinatio loci Solis notati numeretur à polo verſus Æquatorem in laterali linea, & per terminum ducatur parallelus Æquatoris. Omnia loca in hoc parallelo jacentia utriuſque planiſphærii ſunt quæſita. Secundi quæſiti loca in parallelo ab altero polo diſtanti eiſdem gradibus reperientur.

Ex Tabula Declinationis invenietur latitudo pro locis quæſitis.

*Corollarium.* Eodem modo ſolvetur hoc: Dato die anni, invenire loca Telluris, quibus ille dies ultimus eſt illorum dierum, quibus Sol non occidit illis locis. Debet autem datus dies eſſe ſitus inter XXI Junii & XXI Septembris, vel inter XXI Decembr. & XXI Martii. Poſſet hic etiam illud ſolvi: Dato numero dierum, invenire illa loca Telluris, quibus Sol tot diebus non occidit, & totidem non oritur. Sed reſervabimus hoc ad Caput ſequens, ubi commodior locus hujus problematis erit.

### Propositio XI.

*Latitudinem & Magnitudinem ſingularum Zonarum ſupputare in milliaribus vel alia famoſa menſura.*

Latitudo Zonæ Torridæ eſt 47 graduum, nempe $23\frac{1}{2}$ ab utraque Æquatoris parte: Utriuſque Temperatæ latitudo eſt 43 graduum. Utriuſque Frigidæ Zonæ latitudo eſt 47 gr. Hoſce gradus ſi in milliare commutes, æſtimato uno gradu quindecim milliaribus Germanicis, erit latitudo Zonæ Torridæ milliarium 705.

Unius ex temperatis 645,
Unius ex Frigidis 705.

Magnitudinem vero, vel ſuperficiem ſingularum Zonarum inveniemus per hanc proportionem, quam ex Geometricis deduxi: ut ſinus totus vel radius cujuſvis circuli 100000 ad ſinum 23 gr. 30 min., qui eſt ita ſuperficies dimidia Telluris capite IV inventa, milliarium o ad ſuperficiem dimidiæ Zonæ Torridæ milliarium quadratorum & proinde ſuperficies totius Torridæ erit milliarium

Deinde, Ut ſinus totus 100000 ad differentiam ſinuum 23 gr. 30 min. & 66 gr. 30 min. ita dimidia ſuperficies Telluris, milliarium ad ſuperficiem unius Zonæ Temperatæ, milliarium quadratorum.

Si itaque dimidiæ Zonæ Torridæ atque integræ Temperatæ ſuperficiem auferas à dimidia ſuperficie Telluris, relinquetur ſuperficies unius Frigidæ, milliarium ſtatuunt quidem plurimi Aſtronomi, non eſſe conſtantem Eclipticæ & Tropicorum declinationem ab Æquatore, unde fiet ut Zonarum magnitudo non ſit ſemper eadem, ſed quia ea eſt exigua differentia, & præterea à Tychone in dubium revocata, ideo non eſt neceſſe eam hoc loco conſiderare.

Poſtularet quidem locus, ut jam de tempeſtatibus in diverſis Zonis & locis ageremus, ſed quia quædam ſequentis Capitis ſunt, quæ ad rectius formandum judicium faciunt, ideo illud interponere conſultum duxi.

CAPUT

## Caput XXV.

### *De longitudine dierum in diverſis Telluris locis, & inde orta diviſione Telluris in Climata.*

Propositio I.

*Duobus anni diebus fiunt æquinoctia ſive nox æqualis diei in omnibus Telluris locis.*

Dies illi ſunt, quibus Sol Æquatorem ingreditur ſive motu vel circumvolutione diurna deſcribit, quod fit, quando primum gradum Arietis & primum Libræ ingreditur, nempe die XXI Martii & XXI Septembris juxta Calendarium Gregorianum. Hiſce itaque diebus noctem diei æqualem fieri, nempe duodecim horarum, oſtendendum eſt in omnibus Telluris locis. Dies autem hic denotat tempus moræ Solis ſupra Horizontem: nox moram infra Horizontem.

Aſſumatur in globo locus quilibet pro libitu, & polus elevetur pro illius loci latitudine, ita ut Horizon ligneus fiat illius loci Horizon. Deinde primus gradus Arietis vel Libræ collocetur in Horizonte Orientali, Index ad horam XII cycli horarii. Circumvolvatur globus, donec primus gradus Arietis perveniat ad Occidentalem Horizontem. Videbis in cyclo horario Indicem duodecim horas tranſiiſſe. Eodem modo de nocte manifeſtum fiet, quod duodecim horas habeat.

Vel ſine cyclo horario, perſpicuum eſt, quoniam Æquator eſt parallelus, quem Sol illis diebus peragrat, hunc in duas æquales partes ſecari ab Horizonte, ita ut pars extans ſupra Horizontem ſit æqualis parti infra Horizontem. Sol itaque cum æquabili motu circumrotetur, æquales partes peragrabit æquali tempore.

Et quoniam locus Telluris pro lubitu aſſumptus fuit, ideo quod de uno hoc oſtendimus, de omnibus verum eſt.

Locis vero ſitis in ipſis polis Telluris, quæ tantum duo ſunt, Sol neque orietur neque occidet illis duobus anni diebus, ſed centrum ejus in Horizonte (qui idem hic eſt cum Æquatore) circumrotabitur, ut ita ſimul diem noctemque habeant. Cum enim in aliis locis terminus ſeu intermedium diei ac noctis ſit momentum, ibi *contra*, integra revolutio ſive dies naturalis eſt terminus ſive medium perpetuæ apparentiæ Solis & perpetuæ deliteſcentiæ. Atque iſtis duobus diebus æquinoctiorum (XXI Martii & Septembr.) dimidius Sol ſupra Horizontem illorum duorum locorum, dimidius infra eum hærebit, & die quidem XXI Martii polo Arctico faciet initium longi diei ſex menſium: die vero XXI Septembris erit initium longæ noctis totidem menſium, ut in ſequentibus docebimus. Non itaque abſurdum eſt, dari loca, ubi viginti quatuor horis nec dies ſit nec nox. Placet hic plura enumerare quæ poli habent peculiaria præ cæteris locis Telluris, nimirum,

2. Sol integro anno ſemel tantum oritur, ſemel occidit, nempe in uno æquinoctio oritur illi, in altero occidit.

3. Non habent meridiem vel mediam noctem definito tempore, ſed omnibus horis ſive perpetuam meridiem habent ſex menſibus, contra ſex reliquis menſibus perpetuam mediam noctem.

4. Nullæ ſtellæ fixæ oriuntur, nullæ occidunt, ſed quædam perpetuo ſupra Horizontem manent, quædam ſemper infra eum. Haſce nunquam vident, ſi qui ſunt ibi incolæ, quod veriſimile non eſt: illas ſemiſſe anni integro, quo Sol infra Horizontem eſt, conſpiciunt, niſi nubes vel alia meteora impediant.

5. Stel-

5. Stellæ eandem altitudinem ſupra Horizontem atque diſtantiam à vertice ſervant, ſicut etiam Sol integra circumvolutione diurna.

6. Nullus ibi ventus dici poteſt Septentrionalis, Auſtrales omnes, nempe in polo Arctico: contra, in polo Antarctico omnes venti Septentrionales, nulli Auſtrales, nulli Orientales vel Occidentales.

7. Si non ſtellæ & Sol moventur, ſed juxta Copernicanam hypotheſin ipſa Tellus, ſiquidem oculus punctum eſſet, ut in ipſo polo conſtitui poſſet, omnes ſtellæ & ipſe Sol atque Luna immobiles atque in eadem plaga apparerent.

Hæc omnia per globum facili opera oſtenduntur.

## Propositio II.

*Locis in Æquatore ſitis perpetua eſt dierum ac noctium æqualitas. Locis ipſorum polorum unus eſt dies totius anni & una tantum nox. Dies autem eſt longior quam nox in polo Septentrionali: ſed in polo Auſtrali dies brevior eſt, quam nox.*

Aſſumatur in Æquatore globi quilibet locus pro libitu. Oſtendendum eſt, quod in ſingulis anni diebus nox æqualis ſit diei, hoc eſt, quod Sol tanto tempore ſive tot horis infra Horizontem maneat, quanto ſupra Horizontem. Sumatur dies anni pro libitu, & inquiratur ad eum locus Solis, qui in Ecliptica notetur. Deinde aſſumtus locus conſtituatur in vertice, ut poli incumbant ipſi Horizonti; ſic enim Horizon ligneus erit Horizon locorum Æquatoris. Locus Solis adducatur ad meridianum & deſcribatur parallelus, quem Sol illo die perficiet. Deinde notentur hujus paralleli puncta duo exiſtentia in Horizonte. Et manifeſtum erit, quod arcus hujus paralleli exiſtens ſupra Horizontem ſit æqualis arcui infra Horizontem

tem exiſtenti. Et quia Solis motus diurnus ſicut omnium ſtellarum eſt æquabilis, ideo æquali tempore perambulabit arcus æquales paralleli. Ita de quovis die oſtenditur Propoſitionis prima pars. Ad alteram partem de locis polorum oſtendendam, collocandus erit polus alteruter in vertice Horizontis lignei: ita enim hic erit Horizon poli.

Et circumvoluto globo conſpiciemus, quod una integra Eclipticæ ſemiſſis maneat ſupra Horizontem, altera infra eum. Itaque Sol dum verſatur in illa ſemiſſe, non occidet; dum in hac, non orietur. Pluribus autem diebus verſatur in Septentrionali Eclipticæ ſemicirculo, quam in Auſtrali propter eccentricitatem motus ſui proprii, nempe in illo dies 187 moratur, in altero dies 178. Itaque perpetua mora ſupra Horizontem erit longior quam mora infra Horizontem poli Arctici, contra in polo Antarctico.

## Propositio III.

*In locis inter Æquatorem & polum jacentibus nulli dies æquales ſunt noctibus ſuis præter duos æquinoctiorum dies, ſed reliqui omnes majores vel minores noctibus.*

Aſſumatur in globo aliquis pro libitu locus inter Æquatorem & polum, atque polus elevetur juxta illius loci latitudinem, & ſumto quovis anni die, exceptis æquinoctiorum diebus (nempe XXI Martii & XXI Sept. circiter) inveniatur locus ſolis ad eum diem, atque is in Ecliptica globi notetur, & ad meridianum adducto, deſcribatur parallelus ejus, quem Sol circumrotatione ſua diurna efficiet. Notentur duo hujus paralleli puncta in Horizonte exiſtentia, & manifeſtum erit, quod arcus paralleli ſupra Horizontem exiſtens ſit major vel minor quam arcus deliteſcens infra Horizontem,

zontem, atque ideo dies ſive mora Solis ſupra Horizontem major vel minor erit quam mora infra Horizontem: major quidem, ſi locus Solis fuerit in ſemicirculo Eclipticæ magis vicino: minor vero, ſi in ſemicirculo magis remoto.

Vel, adducto loco Solis ad Horizontem Orientalem collocetur Index ſupra XII horam cycli horarii, & volvatur globus, donec locus Solis ad Horizontem Occidentalem perveniat. Index in cyclo monſtrabit horarum diei numerum: dein indice ad XII reducto volvatur globus donec locus Solis infra Horizontem tranſiens redeat ad Orientem: Index iterum monſtrabit horarum noctis numerum, & manifeſta erit inæqualitas.

## Propositio IV.

*Dato loco in globo, vel latitudine ejus data, & dato die anni, invenire quot horas Sol ſupra Horizontem illius loci illo die commorabitur, & quot infra eum; hoc eſt, invenire longitudinem diei ac noctis pro illo loco ad datum diem.*

Ad datum diem inveniatur locus Solis in Ecliptica, atque is in globi Ecliptica notetur. Elevetur polus juxta dati loci latitudinem, locus Solis ad Orientalem Horizontem adducatur, & Index ad XII cycli. Volvatur globus, donec locus Solis ad Horizontem Occidentalem perveniat. Index monſtrabit numerum horarum diei: reliquæ horæ ad 24 erunt horæ noctis.

## Propositio V.

*In omnibus locis inter Æquatorem & polum Arcticum ſitis, dies longiſſimus, & nox breviſſima fit Sole in primum gradum Cancri ingreſſo* (XXI Junii): *breviſſimus contra dies & longiſſima nox (Sole primum Capricorni gradum occupante* (XXI Decembr. circiter). *In locis vero inter Æquatorem &*

*& Antarcticum polum ſitis contrarium verum eſt, nempe dies breviſſimus eſt Sole primum Cancri gradum occupante; longiſſimus, primum Capricorni gradum.*

Ad oſtendendum hoc in globo, aſſumatur locus pro libitu, & elevetur polus juxta illius latitudinem. Inveniatur per præced. Prop. horarum numerus, Sole in 1 gr. Cancri exiſtente. Deinde alio quovis puncto Eclipticæ aſſumto pro quovis alio anni die inveniatur iterum numerus horarum pro hoc die. Et manifeſtum erit, quòd numerus horarum diei, Sole in 1 gr. Cancri exiſtente ſit major, quam numerus horarum alterius diei: & quoniam hic alter dies pro libitu eſt aſſumtus, & in ſingulis diebus eadem valet demonſtratio, ideo dies Sole in 1 gr. Cancri eſt longiſſimus omnium, & ideo nox breviſſima omnium.

Eodem modo oſtendemus, Sole in 1 gr. Capricorni exiſtente diem breviſſimum, noctem longiſſimam.

Eadem quoque demonſtrationis methodus obſervabitur pro locis ab altera Æquatoris parte verſus Antarcticum polum ſitis.

*Corollarium.* Dato loco in globo vel latitudine loci invenire horas longiſſimi diei pro illo loco. Inveniatur per præcedentem Propoſ. numerus horarum pro illo loco Sole in 1 gr. Cancri exiſtente (ſiquidem locus fuerit inter polum Arcticum & Æquatorem, ſed ſi ab altera Æquatoris parte, ſumatur 1 gr. Capricorni). Is enim eſt dies longiſſimus. Eodem modo quantitas diei breviſſimi invenietur, quanquam ea ex inventa diei longiſſimi quantitate deducitur facillime. Eſt enim æqualis nocti diei longiſſimi.

PRO-

### PROPOSITIO VI.

*In locis Telluris Septentrionalibus, dum Sol movetur à primo gradu Capricorni ad primum gradum Cancri* (à XXI Decembris ad XXI Junii), *dies accreſcunt continue: dum vero à primo Cancri gradu movetur ad primum Capricorni, continue decreſcunt. In locis Auſtralibus contrarium verum eſt, accreſcunt enim à 1 gr. Cancri ad 1 gr. Capricorni, decreſcunt à 1 gr. Capricorni ad 1 gr. Cancri.*

Aſſumatur in globo locus pro libitu Septentrionalis, hoc eſt, inter Æquatorem & polum Arcticum jacens, & elevetur polus pro illius loci latitudine. Aſſumtis deinde duobus & pluribus Eclipticæ punctis inter 1 gr. Capricorni & 1 gr. Cancri jacentibus inveniatur quantitas diei pro illis punctis, ſive ſole occupante iſta puncta. Et manifeſtum fiet, quod dies à die 1 gr. Capricorni remotior ſit major, quam is, qui eidem diei 1 gr. Capricorni propior fuerit. Eodem modo cum diebus inter 1 gr. Cancri & 1 gr. Capricorni ſitis agemus. Et in locis auſtralibus non diſſimili methodo oſtendemus propoſitum. magis perſpicua erit Demonſtratio, ſi per ipſos parallelorum arcus ſupra & infra Horizontem exiſtentes fiat.

### PROPOSITIO VII.

*Si locus Telluris ab Æquatore eſt remotior, vel polo propior, quam alius locus, major eſt differentia inter dies & noctes, & dies longiſſimus major, dies breviſſimus minor. Contra, ſi locus propior eſt Æquatori, minor eſt differentia inter quantitatem dierum ac noctium, & dies longiſſimus minor, dies breviſſimus major, ita ut loca Æquatori vicina ſive in Zona Torrida ſita, habeant fere omnes dies æquales noctibus, ſicut ipſius Æquatoris loca, &*

*longiſſi-*

*longiſſimi diei exceſſus ſupra æquinoctialem ſit unius circiter hora.*

Sumantur in globo duo loca, quorum unus ab Æquatore ſit remotior, alter eidem propior. Et ſumatur quicunque anni dies (exceptis æquinoctiorum, XXI Martii & Septemb.); Oſtendendum eſt, quod in loco remotiori dies magis diſcrepet à noctis quantitate quam in loco viciniori Æquatoris.

Locus Solis in Ecliptica ad aſſumtum diem inveniatur, atque in Ecliptica globi notetur. Dein elevetur, polus pro unius loci aſſumti Telluris latitudine, & inveniatur longitudo diei & noctis (ſive mora Solis ſupra & infra *Horizontem*) in illo loco ad aſſumtum diem, per Propoſ. VI hujus. Dein elevetur polus pro alterius loci latitudine, & inveniatur longitudo diei ac noctis ſive mora Solis ſupra & infra Horizontem ad eundem aſſumtum diem. Conferatur hæc inventa longitudo cum priori, & manifeſta erit Propoſitionis veritas.

Itaque locus remotior habet omnes dies unius ſemiſſis anni majores, quam locus vicinior: contra omnes dies alterius ſemiſſis habet minores.

Quod vero de locis Zonæ Torridæ dictum eſt, oſtenditur ita. Inveniatur quantitas longiſſimi diei in locis Tropicorum, hoc eſt, quæ Torridam Zonam terminant, per Propoſ. VI hujus, & conſpicua erit veritas Propoſitionis. Sed commodior & multo facilior erit Demonſtratio, ſi ipſi arcus paralleli notentur, qui ſupra Horizontes extant, & deinde hi arcus conferantur.

*Corollarium.* Quod itaque de omnibus anni diebus (exceptis æquinoctiis) oſtenſum eſt, idem etiam in diei longiſſimi & breviſſimi quantitate valet. Atque in hiſce potiſſimum ſpectatur

& at-

& attenditur, quia hic maxima eſt inter noctis & diei longitudinem diſcrepantia, non tanta in aliis anni diebus. Duorum itaque locorum is qui ab Æquatore eſt remotior vel polo propior, habet longiſſimum diem majorem quam locus Æquatori vicinior: & diem breviſſimum minorem.

## Propositio VIII.

*Omnia loca Telluris, quæ in uno eodemque parallelo ſita ſunt, habent omnes anni dies æquales, & ideo eandem longiſſimi diei quantitatem.*

Facilis eſt demonſtratio hujus Propoſitionis per globum. Aſſumatur quilibet parallelus in globo, & loca in eo quotvis. Elevetur polus pro latitudine iſtius paralleli, & aſſumatur quilibet Solis parallelus pro aliquo anni die, ex.gr. aſſumatur Tropicus Cancri pro die longiſſimo. Conſtituatur unus ex aſſumtis locis ſub Meridiano ut ita verticem Horizontis occupet ſive ut Horizon ligneus ſit Horizon illius loci: Notetur tunc arcus Tropici exiſtens ſupra Horizontem, ſive duo puncta ejus exiſtentia in Horizonte. His enim arcus denotat Solis moram ſupra Horizontem illius loci. Deinde adducatur ſecundus locus ad meridianum ſeu verticem, ut Horizon ligneus fiat illius Horizon, & noteturiterum arcus Tropici exiſtens ſupra Horizontem, qui ſi cum priori conferatur, deprehendemus quod æquales ſint. Poteſt etiam oſtenſio fieri per horas in cyclo horario.

Sol itaque æquali tempore ſupra Horizontes eorum locorum commoratur, & ideo dies erunt æquales, ut etiam noctes.

Deſi-

## *Definitiones.*

Ex hiſce origo Diviſionis Telluris in Climata facilis eſt intellectu.

Clima enim *dicitur una pars Telluris, ex illis partibus, in quas ſuperficies inter Æquatorem & polum ſita ita ſecatur ductu parallelis, ut longiſſimus dies in parallelo remotiori ab Æquatore excedat longiſſimum diem paralleli vicinioris Æquatori certa ac definita horæ parte vel horarum numero*, nimirum ſemiſſe horæ in locis uſque ad Arcticum fere circulum ſitis, deinde in reliquis integra hora vel aliquot horis & diebus.

Principium Climatis dicitur parallelus, cum quo Clima incipit, propiorque eſt Æquatori: Finis Climatis dicitur parallelus terminans Clima.

Medium Climatis dicitur parallelus per mediam circiter Climatis ſuperficiem ductus, ita ut in illo longiſſimus dies excedat longiſſimum diem principii Climatis per quadrantem horæ vel per dimidiam differentiam, qua longiſſimus dies finis Climatis excedit longiſſimum diem principii Climatis.

Parallelum ſpatium dicitur, quod parallelus Climatis medius cum principio vel fine Climatis comprehendit. Sed inutilis hæc eſt vocabuli uſurpatio & homonymiæ introductio.

### Propositio IX.

*Si ſumantur in Tellure plurima loca ab Æquatore verſus polum, quorum diſtantia ab Æquatore aqualiter accreſcat, ex. gr. decem graduum, viginti, triginta, quadraginta, &c. longiſſimi dies in iſtis locis non erunt aqualiter majores, ſive non aqualiter accreſcunt, ſed magis accreſcunt in locis remotioribus & quo propior eſt locus polo.*

Ad

Ad oſtendendam hujus Propoſitionis veritatem per globum, ſumantur loca ab Æquatore verſus polum remota æquali incremento diſtantiæ, nempe propter commoditatem, paralleli 10 gr. 20 gr. 30 gr. 40 gr. 50 gr. 60 gr. &c. latitudinis. Hi enim paralleli in globis exiſtunt. Elevetur polus ad latitud. 10 gr. & adducto primo gradu Cancri ad Horizontem Orientalem, & notato eo, notetur etiam Tropici punctum quod in Occidentali Horizonte tunc exiſtit. Arcus enim Tropici ſupra Horizontem exiſtens oſtendit moram Solis ſupra Horizontem loci 10 gr. latitudinis. Horæ iſtius moræ poſſunt etiam per Indicem & cyclum horarium cognoſci.

Deinde polus elevetur juxta ſecundi loci latitudinem 20 gr. & adducto iterum primo gradu Cancri & Orientalem Horizontem, notetur Tropici punctum in Occidentali. Arcus enim ſupra Horizontem exiſtens denotabit iterum moram quæ etiam per Indicem & cyclum in horis cognoſci poteſt.

Eodem modo agatur cum locis, quorum latitudo 30 gr. 40 gr. 50 gr. 60 gr. 70 gr. &c. Quibus factis conferantur arcus Tropici vel horæ diurnæ Solis moræ ſupra Horizontes, & manifeſtum erit, quod multo magis accreſcat quantitas longiſſimi diei in locis remotioribus quam in propioribus Æquatori, adeoque incrementum longiſſimi diei magis accreſcere quam incrementum diſtantiæ locorum ab Æquatore.

Nota. Quod de longiſſimo die dictum eſt & oſtenſum, id de omnibus unius ſemiſſis anni diebus verum eſt, & eodem modo demonſtratur, ſi pro Tropico Cancri aſſumatur parallelus iſtius loci. Etſi itaque generalia generaliter tradenda ſint, tamen quia doctrina de Climatibus requirit præcipue explicationem longiſſimi diei incre-

menti, ideo non ſolemus in hac doctrina ſtricte obſervare illam legem καθόλυ πρῶτον.

## Propositio X.

*Si inter Æquatorem Telluris & polum plurima loca vel plurimi paralleli ſumpti ſint ita, ut longiſſimus dies unius loci excedat longiſſimum diem vicini loci (qui Æquatori propior ſit), æqualis ubique exceſſu, ſive ut longiſſimi dies æqualiter accreſcant, iſti paralleli non æqualiter à ſe invicem, nempe bini quique vicini diſtabunt, ſed qui ab Æquatore ſunt remotiores, minorem diſtantiam habebunt, quam illi, qui Æquatori ſunt viciniores.*

Hujus Propoſitionis veritas ex præcedenti oſtenditur. Etenim ſi paralleli hi æqualiter diſtarent à ſe invicem, bini nempe quique vicini, non accreſceret quantitas longiſſimi in iſtis parallelis æquali incremento, ut in præcedenti oſtenſum eſt. Atqui ponitur jam æqualiter accreſcere ſive loca & paralleli ita ſumti ſunt, ut æqualiter in illis accreſcat longiſſimus dies. Quare non æqualiter bini quique vicini diſtabunt à ſe invicem, ſed ſumtis multis parallelis ab Æquatore verſus polum hac conditione ut æqualiter accreſcat longiſſimus dies, iſti paralleli non æqualiter diſtabunt à ſe invicem, verum minor erit diſtantia tertii à ſecundo quam ſecundi à primo, minor adhuc quarti à tertio, adhuc minor quinti à quarto, dein ſexti à quinto, ſeptimi à ſexto, & ſic porro.

Corollarium. *Quoniam itaque Climata pleraque ita ſumuntur, ut longiſſimus dies in finali parallelo Climatis ſuperet longiſſimum diem principii Climatis per horæ ſemiſſem, ſequitur ex hac Propoſitione; quod Climata ab Æquatore remotiora ſint minus lata vel magis anguſta, quam viciniora Æquatori, atque adeo Climatum latitudinem & magnitudinem verſus polum decreſcere. Hinc factum*

*ctum eſt, cum Climata tandem admodum anguſta fierent verſus polum ſi idem exceſſus, ſemiſſis nempe horæ, ſervaretur, ut Geographi Climatum Septentrionalium terminos non ſemiſſe horæ, ſed primo horis integris, deinde integris diebus definiant.*

## Propositio XI.

*Data quantitate vel numero horarum diei longiſſimi in aliquo loco ſeu parallelo Telluris, invenire latitudinem loci ſeu Elevationem poli iſtius paralleli, & ipſum parallelum in globo exhibere, ſive, exhibere illa loca, ubi tantus ſit longiſſimus dies.*

Adducatur locus Solis longiſſimi diei qui eſt 1 gr. Cancri in omnibus locis Septentrionalibus, ad meridianum, Index ad horam XII cycli horarii: Volvatur globus, donec Index monſtret horam illam cycli, à qua numerus datus longiſſimi diei denominatur (nempe in cyclo ad horam XII mediæ noctis adjungendæ erunt reliquæ horæ continua numeratione), & tunc notetur punctum Tropici exiſtens in Meridiano. Deinde adducatur 1 gr. Cancri ad Orientalem Horizontem, & meridianus in crena ita moveatur polo elevato vel depreſſo, donec alterum Tropici punctum notatum exiſtat in Occidentali Horizonte, ita ut 1 gr. Cancri ſit adhuc in Oriente. Quo facto, numeretur gradus elevationis poli. Ea enim eſt quæſita elevatio vel latitudo paralleli, quem in ipſo globo invenies, ſi totidem gradus numeres in meridiano ab Æquatore verſus polum, & cretâ applicatâ ad terminum numerationis globum circumrotes. Deſcriptus enim parallelus eſt is, qui quæritur. Probatio methodi facilis eſt.

Nota. Hæc etiam Propoſitio multo generalius poteſt proponi ita: Datâ longitudine cujuſvis diei anni in aliquo loco, invenire loci ſeu pa-

 ralleli

ralleli iſtius latitudinem, & ipſum parallelum ſeu loca in Tellure exhibere. Vel: Dato numero horarum, invenire loca Telluris, ubi ad datum aliquem anni diem tantus ſit diurnarum horarum numerus.

Solutio fit eodem modo, quo in Propoſitionis ſolutione diximus, modo pro Tropico Cancri, qui eſt parallelus Solis in longiſſimo die aſſumatur parallelus alius, ille nempe qui dato diei anni convenit. Ex die enim invenitur locus Solis in Ecliptica, qui quando habetur, facile eſt parallelum diei deſcribere, ut in præcedentibus aliquoties id jam docuimus.

COROLLARIUM. Facile itaque eſt, invenire latitudinem ſingulorum parallelorum in ſingulis Climatibus, quum datur longiſſimus dies Climatum; nempe in termino primo Climatis eſt $12\frac{1}{2}$ hor. in termino ſecundi 13 hor. in tertii termino, $13\frac{1}{2}$, & ſic porro. In parallelis vero mediis Climatum dies longiſſimi ſunt $12\frac{1}{4}$ hor. $12\frac{3}{4}$, $13\frac{1}{4}$, &c.

## PROPOSITIO XII.

*Dato numero dierum aliquot, invenire latitudinem locorum ſive paralleli, atque ipſa Frigida Zona loca in Tellure exhibere, ubi Sol tot diebus non occidat, totidemque diebus non oriatur.*

Numerus dierum biſecetur ſive dimidietur. Et numerentur tot gradus in Ecliptica à primo Cancri, quantus eſt dimidius ille numerus, ſive quot unitates hic habet (poteſt ab utraque parte iſtius initii numeratio fieri), terminus notetur cretâ. Si dies plures ſint, quam triginta, debet numerus graduum unitate minor ſumi. Deinde adducatur hoc notatum punctum ad meridianum & numerentur gradus inter illud & polum intercepti. Hi enim

enim ſunt quæſita elevatio poli ſeu latitudo locorum, ubi tot diebus, quot dati ſunt, Sol non occidet, & totidem diebus non orietur. *Ipſa* loca & parallelum in globo invenies, ſi numeres inventam latitudinem ab Æquatore verſus polum in meridiano, atque ad terminum applicatâ cretâ deſignes parallelum. Hic enim eſt is qui quæritur, & continet omnia loca quæſita.

Ad Demonſtrationem ſolutionis hujus elevetur polus pro inventorum locorum latitudine, & manifeſtum erit, quod gradus Eclipticæ notati circa 1 gr. Cancri non occidant infra Horizontem, ſed ſupra eum maneant. Sol itaque iſta puncta Eclipticæ perambulans non occidet: perambulat autem iſta puncta tot diebus, quot dati ſunt, ut ex conſtructione patet. Eodem modo oſtendemus veritatem ſolutionis de diebus, quibus Sol non orietur omnino locis inventis, ſive invento parallelo.

COROLLARIUM. Facile itaque eſt, illorum quoque Climatum Elevationem poli invenire, quæ in Zonis frigidis jacent, ubi dies longiſſimus accreſcit non horis ſed integrorum dierum numero.

## PROPOSITIO XIII.

*Tabulam Climatum conſtruere.*

Tabula Climatum vocatur, in qua ad ſingulorum Climatum initium, medium & finem reperitur annotata elevatio poli ſeu latitudo paralleli, & ipſa longiſſimi diei quantitas, ut etiam Climatum intervallum ſive parallelorum diſtantia.

Conſtructio facilis eſt. Etenim ex ipſa Climatum conſecutione & ordine quantitas longiſſimi diei pro initio, medio, fine cujuſvis Climatis inveni-

venitur, addendo $\frac{1}{4}$ horæ ad horas duodecim continua ſucceſſione.

Deinde ex quantitate longiſſimi diei ſingulorum parallelorum, invenitur ſingulorum elevatio poli ſeu latitudo, juxta Propoſ. XI. Denique intervallum climatum ſive latitudo habetur, ſi latitudinem paralleli inchoantis auferas à latitudine paralleli finientis. Hiſce omnibus in Tabula cancellatim diviſâ annotatis habemus Tabulam Climatum, quam hic ſubjungo.

## TABULA CLIMATUM ET PARALLELORUM.

| CLIMATA. | PARALLELI. | Dies longiſſimus. hor. | min. | Elevatio poli. gr. | min. | Intervallum. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Primum | *Principium* | 12 | 0 | 0 | 0 | | |
| | *Medium* | 12 | 15 | 4 | 15 | 0 | 1 |
| | *Finis & Secundi Principium* | 12 | 30 | 8 | 25 | 8 | 25 |
| Secundum | *Medium* | 12 | 45 | 12 | 30 | | |
| | *Finis.* | 13 | 0 | 16 | 25 | 8 | |
| Tertium | *Medium* | 13 | 15 | 20 | 15 | | |
| | *Finis.* | 13 | 30 | 23 | 50 | 7 | 25 |
| Quartum | *Medium* | 13 | 45 | 27 | 40 | | |
| | *Finis.* | 14 | 0 | 30 | 20 | 6 | 30 |
| Quintum | *Medium* | 14 | 15 | 33 | 40 | | |
| | *Finis.* | 14 | 30 | 36 | 28 | 6 | 8 |
| Sextum | *Medium* | 14 | 45 | 39 | 2 | | |
| | *Finis.* | 15 | 0 | 41 | 22 | 4 | 52 |
| Septimum | *Medium* | 15 | 15 | 43 | 32 | | |
| | *Finis.* | 15 | 30 | 45 | 29 | 4 | 7 |
| Octavum | *Medium* | 15 | 45 | 47 | 20 | | |
| | *Finis.* | 16 | 0 | 49 | 1 | 3 | 31 |
| Nonum | *Medium* | 16 | 15 | 50 | 33 | | |
| | *Finis.* | 16 | 30 | 51 | 58 | 2 | 7 |
| Decimum | *Medium* | 16 | 45 | 53 | 17 | | |
| | *Finis.* | 17 | 0 | 54 | 27 | 2 | 49 |
| Undecimum | *Medium* | 17 | 15 | 55 | 34 | | |
| | *Finis.* | 17 | 30 | 56 | 37 | 2 | 10 |
| Duodecimum | *Medium* | 17 | 45 | 57 | 32 | | |
| | *Finis.* | 18 | 0 | 58 | 29 | | |
| Decimum tertium | *Medium* | 18 | 15 | 59 | 14 | | |
| | *Finis.* | 18 | 30 | 59 | 58 | | |

| CLIMATA. | PARALLELI. | Dies longiſſimus. hor. | min. | Elevatio poli. gr. | min. | Intervallum. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Decimum quartum | *Medium* | 18 | 45 | 60 | 40 | |
| | *Finis.* | 19 | 0 | 61 | 18 | |
| Decimum quintum | *Medium* | 19 | 15 | 61 | 55 | |
| | *Finis.* | 19 | 30 | 62 | 25 | |
| Decimum ſextum | *Medium* | 19 | 45 | 62 | 54 | |
| | *Finis.* | 20 | 0 | 63 | 22 | |
| Decimum ſeptimum | *Medium* | 20 | 15 | 63 | 40 | |
| | *Finis.* | 20 | 30 | 64 | 6 | |
| Decimum octavum | *Medium* | 20 | 45 | 64 | 30 | |
| | *Finis.* | 21 | 0 | 64 | 49 | |
| Decimum nonum | *Medium* | 21 | 15 | 65 | 6 | |
| | *Finis.* | 21 | 30 | 65 | 21 | |
| Viceſimum | *Medium* | 21 | 45 | 65 | 35 | |
| | *Finis.* | 22 | 0 | 65 | 47 | |
| XXI. | *Medium* | 22 | 15 | 65 | 57 | |
| | *Finis.* | 22 | 30 | 66 | 6 | |
| XXII. | *Medium* | 22 | 45 | 66 | 14 | |
| | *Finis.* | 23 | 0 | 66 | 20 | |
| XXIII. | *Medium* | 23 | 15 | 66 | 25 | |
| | *Finis.* | 23 | 30 | 66 | 28 | |
| XXIV. | *Medium* | 23 | 45 | 66 | 30 | |
| | *Finis.* | 24 | | 66 | 31 | |

Ulterius non ſolent extendi climata, quia in ſequentibus locis accreſcit longiſſimus dies non horis ſed integris diebus ſive revolutionibus diurnis, & inutilis eſt opera in illorum ſupputatione: ſequens tamen canonion oſtendet elevationem poli ſive latitudinem locorum, ubi integris menſibus accreſcunt longiſſimi dies.

| Menſes. | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| latitudo locorum. | 67 gr. 30 | 69. 30 | 73. 20 | 78. 20 | 84. gr. | 90 gr. |

## PROPOSITIO XIV.

*Aliorum Geographorum methodum in enumerandis Climatibus & conſtruenda Tabula Climatum explicare.*

Veteres Geographi, imprimis Græci, cum parvam Telluris portionem habitari exiſtimarent, propterea quod tam loca Septentrionalia quam Torridæ Zonæ habitari poſſe negarent, ideo eam tantum Telluris portionem, quam cognitam habebant, diviſerunt in Climata, & tantum ſeptem numerarunt Climata ab Æquatore verſus Arcticum polum, eaque denominarunt à loco aliquo inſigniori, per quem medius parallelus Climatum tranſiret, nimirum hæc:

PRIMUM Clima appellarunt CLIMA PER MEROEN. (Eſt inſula & urbs Africæ Nilo circumdata).

SECUNDUM PER SYENEN. Eſt urbs Ægypti.

TERTIUM PER ALEXANDRIAM ÆGYPTI. Maritima eſt urbs.

QUARTUM PER RHODUM. Inſula in Mari Mediterraneo eſt.

QUINTUM PER HELLESPONTUM. Alii per Romam.

SEXTUM PER BORYSTHENEM. Fluvius inſignis eſt Sarmatiæ Europææ.

SEPTIMUM PER RIPHÆOS MONTES SARMATIÆ.

Climata autem ab altera Æquatoris parte verſus Auſtrum non numerabant antiqui, quia omnia hujus loca illis erant incognita, & multi putabant, Oceanum omnem hanc Telluris ſuperficiem occupare. Quod cum quibuſdam poſterioribus minus veriſimile videretur, numerarunt hi quoque Climata ab altera Æquatoris parte. denominarunt autem illa non ab inſignibus locis (nulla enim cognita habebant,) ſed eiſdem appellationibus, quibus Septentrionalia Climata, præponentes tantum Præpoſitionem ἀντὶ, ut Clima ἀντὶ διὰ Μερόης, quaſi dicas Clima oppoſitum Climati per Meroën, vel Syenen, &c.

Deinde cum progreſſu temporis plures partes Telluris verſus Arcticum polum jacentes cognoſcerentur habitari, plura Climata numerata & conſtituta ſunt. Quidam octavum Clima denominarunt à palude Mæotide, Nonum à mari Balthico, Decimum, Undecimum & ſequentia ab aliis locis. Quæ denominationes etſi non ſint neceſſariæ ad Tabulæ Conſtructionem, poſſunt tamen etiam noſtræ Tabulæ addi in illis areis, ubi numerum Climatum poſuimus: ſic enim & memoriæ firmius hærebunt Climata, & loca in quovis Climate ſita, meliorque comparatio de frigoris atque caloris differentia inſtitui poterit. Hoc autem lectorum & ſtudioſorum induſtriæ maluimus relinquere, quam ipſimet adjicere, ut ita majorem anſam illis præberemus contemplandi terreſtris globi: Et multo facilius hoc modo memoriæ mandabunt.

Sciendum quoque eſt, Veteres non incepiſſe Climatum numerationem ab ipſo Æquatore, ſicut noſtra Tabula facit, ſed à loco ſive parallelo, ubi longiſſimus dies eſt $12\frac{1}{4}$ horarum, ideoque illorum primum Clima eſt ſecundum in noſtra Ta-

bula,

bula, illorum ſecundum nobis tertium, &c. Exiſtimarunt enim illa loca, quæ nos primo Climati aſſcribimus, nempe ad 9 gr. latitudinis, nullâ ratione habitari poſſe ab hominibus propter ingentem Solis æſtum, & propterea cenſebant, illa loca non debere numerari. Sed cum experientia contrarium oſtenderit, non potuimus illorum Climata denominandi & conſtituendi modum obſervare. Ptolomæus primum Clima incipit à parallelo, ubi longiſſimus dies eſt $12\frac{1}{4}$ horarum, ſive ubi latitudo ſeu diſtantia ab Æquatore eſt 4 gr. 15. min.

Res eſt non magni momenti: præſtat tamen ab ipſo incipere Æquatore, ut omnia loca in aliquo Climate jaceant.

## PROPOSITIO XV.

*Vſum Tabulæ Climatum monſtrare.*

1. Data loci alicujus latitudine vel poli elevatione, cognoſcere quantitatem diei longiſſimi in illo loco & Clima in quo jacet.

Quæritur elevatio poli data in Tabula, & è regione inveniemus & quantitatem diei longiſſimi & Clima atque parallelum. Si ipſa elevatio data non inveniatur in Tabula, ſumenda eſt proxime minor & proxime major, quæ in Tabula reperitur.

2. Datâ longitudine diei longiſſimi alicujus loci, quam aliquis obſervarit vel narrando acceperit, cognoſcere ex eo latitudinem illius loci & parallelum atque Clima in quo ille locus jacet.

Ingredere cum data longitudine Tabulam, & videbis è regione tam latitudinem loci quæſitam quam Clima & parallelum.

3. Dato Climate determinare longitudinem diei longiſſimi & elevationem poli. Facile hoc eſt ipſo Tabulæ aſpectu.

## CAPUT XXVI.

## *De luce, calore, frigore, & pluviis in diverſis Telluris partibus ſeu Zonis, atque aliis Zonarum proprietatibus.*

### PROPOSITIO I.

*AD lucem, calorem, frigus, pluvias atque alia meteora generanda & procreanda in Telluris locis atque aëre vicino cauſa ha efficaces ſunt.*

1. *Radiorum Solis ad locum quemque venientium & emiſſorum obliquitas major vel minor vel nulla.* Radii enim perpendiculariter in locum incidentes maximum efficiunt calorem, & reliqui radii oblique allabentes eo minorem calefaciendi potentiam habent, quo obliquitas eorum major, hoc eſt quo à perpendiculari radio magis declinant.

2. *Mora Solis ſupra Horizontem loci diuturna.* Etenim idem calidium magis calefacit & mutat aërem longiori tempore, quam breviore.

3. *Depreſſio Solis infra Horizontem major vel minor tempore noctis.* Etenim hæc differentia depreſſionis facit, ut major vel minor lux in aëre ſentiatur, major quoque vel minor tepor, pluviæ, denſæ nebulæ, &c. Huc pertinet lux Crepuſculi.

4. *Lunæ major vel minor elevatio ſupra Horizontem, ejuſdem major vel minor depreſſio infra Horizontem, ejuſdem diuturna mora vel minus diuturna ſupra Horizontem.* Cauſæ eædem ſunt, quas in tribus præcedentibus paragraphis adduximus.

5. *Eadem de ſtellis fixis præſertim inſignioribus & quinque reliquis planetis, Saturno, Jove, Marte, Venere & Mercurio dici poſſunt.* Namque & lu-

lucem aliquam in aëre generant & calorem, exiguum licet, & aërem variis modis mutant, vapores excitant, ſi Aſtrologis credimus.

6. *Terræ cujuſvis loci proprietas ſive ſpecies.* Etenim ubi ſaxea & petroſa eſt terra, ibi plerunque frigidior eſt aër, quam ubi ſulphurea, pinguis; hic quoque major fertilitas. Ubi multa arena, nulli fluvii, ibi magnus calor, ſiccitaſque.

7. *Adjacentes lacus vel mare.* Etenim & halitus inde procreantur in aëre humidiores atque frequentiores, & radii minus potenter reflectuntur à mari quam à terra.

8. *Situs locorum.* Aliter enim in montes & montana agit Sol, aliter in valles atque planitiem. Præterea montes prohibent radiorum Solis ad ſubjecta loca liberum acceſſum, ad illos vapores aëris trahuntur quodammodo, ut capite xx diximus. Unde montes mutant vicinorum locorum tempeſtates, calorem, pluvias, &c. nempe aliter hæc forent in ſubjectis locis ſi montes abfuiſſent.

9. *Venti, præſert[illegible] generales & ſtati.* Sic Eteſiæ temperant canicularium æſtum, generalis ventus in Zona Torrida, præſertim Subſolani in Braſilia, temperatum reddunt calorem, quando in Africa Occidentali vehementiſſimus eſt æſtus, quia ventum generalem non ita ſentiunt iſta loca. Venti Septentrionales frigidi & ſicci, Auſtrales tepidi & humidi in noſtris locis.

10. *Nubes pluviæ, nebula tollunt vel imminuunt calorem, lucemque.* Plures cauſas non arbitror eſſe varietatis, quæ in luce, calore, &c. obſervatur in Telluris diverſis locis vel etiam iiſdem, ſed diverſo tempore.

PROPOSITIO II.

*Quomodo tempeſtates anni, Ver, Æſtas, Autumnus & Hyems definienda ſunt?*

Etſi in ſcientiis de Definitionibus non ſit litigandum vel diſputandum, tamen quia hic occurrunt quædam homonymiæ, ſine quarum explicatione magna in ſequenti doctrina exiſteret confuſio, ideo quæſtionem hanc ita proponere volui, ut adoleſcentes eo cautius homonymiam hanc vitent vel ab ea ne decipiantur & intricentur, ſibi caveant.

Quæſtio duas complectitur difficultates. 1. An definiendæ ſint illæ tempeſtates ex ingreſſu Solis & mora ejus in certis Eclipticæ ſeu Zodiaci ſignis? Ita enim communiter faciunt Aſtronomi & Aſtrologi, dicentes, Ver eſſe dum Sol à primo Arietis movetur ad primum uſque Cancri: Æſtatem, dum Sol à primo Cancri ad primum Libræ movetur: Autumnum, dum à primo Libræ ad primum Capricorni: Hyemem, dum à primo Capricorni ad primum Arietis. Haſce autem Definitiones non eſſe generales & omnibus locis competentes, manifeſtum eſt, quia tantum in locis Septentrionalibus (ab Æquatore verſus [illegible]icum polum ſitis) non in Auſtralibus valent. Pro hiſce enim ipſimet alias Definitiones prioribus contrarias proferunt, dicente in hiſce locis Ver eſſe Sole à primo Libræ ad primum Capricorni eunte, Æſtatem à primo Capricorni ad primum Arietis, Autumnum à primo Arietis ad primum Cancri, Hyemem à primo Cancri ad primum Libræ.

Sed ex eo ſequeretur, tempeſtates illas non poſſe generaliter definiri; quod falſum eſt, & debent generalia generaliter definiri. Secundo, ne ita quidem factæ Definitiones locum habere poſſunt in locis Zonæ Torridæ. Etenim quando Sol per verticem locorum tranſit, tunc nemo non fatetur ibi debere eſſe Æſtatem (niſi alia cauſa impediat) reſpectu cæleſtis cauſæ, & ita locis in Æquatore ſitis non debet eſſe Ver vel Autumnus Sole in primum

Arie-

Arietis vel Libræ ingreſſo, ſed Æſtas, quoniam tunc tranſit per illorum locorum verticem, & maximum calorem creat, niſi cauſa alia impediat, neque illa Æſtas ad primum Cancri vel Capricorni poteſt transferri. Idem valet de locis inter Æquatorem & Tropicos ſitis, quia Sol illorum verticem tranſit, antequam ad primum Cancri vel Capricorni accedit, & ideo prius Æſtatem efficit. Sciendum enim eſt, etſi Definitiones liberæ ſint, tamen cum omnium populorum communes notiones Æſtatem calore, Hyemem frigore vel ſaltem minore calore definiant, ita debere fieri definitiones, ut ab iſtis notionibus quam minimum recedant, & ne pugnent cum illis. Eadem difficultas eſt de Vere & Autumno locorum Zonæ Torridæ, imo non videntur hic locum habere, præſertim in locis quæ in Æquatore jacent.

Secunda difficultas, ob quam propoſita eſt quæſtio, occurrit hæc: Utrum ab ipſo caloris & frigoris gradu definiendæ ſint Tempeſtates, Ver, Æſtas, Autumnus, Hyems, an à ſolis acceſſu & receſſu? Etenim hominum Europæorum communis notio, quam de illis tempeſtatibus formant ſive quibus illas concipiunt, utrunque complectitur, etſi magis ad calorem & frigus reſpiciant: Aſtronomi autem magis ad Solis acceſſum & receſſum vel ingreſſum Solis in certa Zodiaci ſigna, ut antea dictum, attendunt. Præterea in locis Zonæ Torridæ non paucis obſervatum eſt, quod tempeſtates illæ non reſpondeant Solis acceſſui vel receſſui, ſed quod contra cæleſtem Solis motum & cauſam, hyemem experiantur (non quidem frigore ſed pluviis ſævientem & procellis) cum æſtatem agere deberent propter Solis viciniam, & contra, æſtatem cum remoto Sole, ubi hyemem debebant ſentire (cujus rei mirabilis ſane exempla infra adducemus) atque ideo illi populi Æſtatem,

Hye-

Hymemque non definiunt Solis acceſſu vel in certa ſigna ingreſſu, ſed ſerenitate Æſtatem, pluviis & frigidiuſculo aëre Hyemem. Atque ita impoſſibile eſt, Definitiones Veris, Æſtatis, Autumni, Hyemis facere, quæ generales ſint & omnibus hiſce locis competant juxta populorum notiones.

Ego conſideratis hiſce difficultatibus, ita cenſeo. 1. Primo, cum in multis locis Zonæ Torridæ (ut in ſecunda difficultate dictum), atque etiam in quibuſdam locis Zonarum Temperatarum Calor atque frigus contra cæleſtem rationem ſive Solis motum accidant, neque tamen calore & frigore poſſint definitiones illæ fieri accuratæ, ideo diſtinguenda eſſe vocabula hæc tempeſtatum tanquam homonymica ut tempeſtates aliæ eſſe dicantur cæleſtes, aliæ terreſtres. Fateor vocabula hæc minus apta eſſe, ſed meliorum defectus coegit ea uſurpare. Ita Æſtas terreſtris loci alicujus dicetur tempus anni, quo in illo loco maximus fit à Sole æſtus ſingulis annis. Æſtas vero cæleſtis dicetur illud anni tempus, quo maximus æſtus eſſe debebat in loco illo propter Solis viciniam. Ita Hyems cæleſtis loci alicujus dicetur illud anni tempus, quo proximum debebat in loco illo eſſe frigus propter maximam Solis diſtantiam. At Hyems terreſtris loci alicujus dicetur tempus anni, quo maximum eſt frigus in illo loco ſingulis annis. Et licet in plurimis locis Hyems cæleſtis & terreſtris in unum tempus anni incidant, ut etiam Æſtas cæleſtis & terreſtris, tamen quædam loca Zonæ Torridæ ſunt, ubi diverſa tempora anni obſervant, ut in ſequentibus dicemus. Ita de Vere terreſtri atque cæleſti, & ſimiliter de Autumno, dicendum erit.

2. Secundo, cum pauca ea loca ſint, ubi terreſtris Æſtas atque Hyems à cæleſti diſcrepat in anni tempore, ſed in plurimis locis in idem anni tem-

pus

pus incidant, ideo cæleſtem Æſtatem poſſe abſolute dici Æſtatem, ita quoque Hyemem, Ver, Autumnum, atque ubi de terreſtri ſermo faciendus eſt, addendum eſſe vocabulum terreſtris, ubi vero ſimpliciter dicitur Æſtas, Hyems, Ver, Autumnus, intelligendas eſſe cæleſtes tempeſtates cum terreſtribus convenintes.

Sed quomodo diſtinctas & accuratas faciemus definitiones Æſtatis (cæleſtis nempe) Hyemis, Veris, Autumni, ut generales ſint omnibus locis atque in Torrida quoque Zona locum habeant? Mihi ſane non alius occurrit modus, quo definitiones illæ fieri poſſint tales, niſi hic:

1. *Æſtas (cæleſtis) loci alicujus, dicitur anni tempus, cujus initium eſt dies ille, in cujus meridie Sol minimam habet à vertice loci illius diſtantiam, (idque prima vice, ſi duabus vicibus Sol ei loco fiat verticalis) finis vero ille dies, in cujus meridie (ſive minorem, quam in omnibus aliis diebus anni) Sol mediocrem à vertice loci illius primo recipit diſtantiam.*

2. *Hyems loci alicujus dicitur illud anni tempus, cujus initium eſt dies ille, in cujus meridie Sol maximam à vertice loci illius adipiſcitur diſtantiam: finis vero ille dies, in cujus meridie Sol mediocrem à vertice loci illius acquirit diſtantiam.*

3. *Ver loci alicujus dicitur anni tempus, inter finem Hyemis & initium Æſtatis cadens, ſive cujus initium eſt dies ille, in cujus meridie Sol mediocrem acquiſivit à vertice diſtantiam veniens à maxima diſtantia: finis vero ille dies, in cujus meridie Sol minimam primo acquiſivit à vertice loci illius diſtantiam.*

4. *Autumnus loci alicujus dicitur anni tempus inter finem Æſtatis & initium Hyemis cadens, ſive cujus initium eſt dies ille, in cujus meridie Sol mediocrem recepit à vertice loci illius diſtantiam, ve-*

*veniens à minima, finis vero ille dies, in cujus meridie Sol maximam à vertice loci illius diſtantiam adeptus eſt.*

Juxta has definitiones omnibus Telluris locis attribui poſſunt Ver, Æſtas, Autumnus, & Hyems, neque facile invenietur alius modus ea definiendi; ita ut omnibus locis conveniant. Hiſce itaque poſitis Definitionibus ad ipſam rem accedemus.

## PROPOSITIO III.

*Æſtas (cæleſtis) locorum Telluris, quæ inter Tropicum Cancri & polum Arcticum jacent, incipit cum Solis ingreſſu in primum gradum Cancri* (XXI Junii) *& deſinit cum Solis ingreſſu in primum Libræ* (XXI Septemb.) *& quidem ſimul in omnibus illis locis. Ita Autumnus illis locis eſt, Sole à primo Libræ ad primum Capricorni eunte: Hyems, dum Sol à primo Capricorni ad primum Arietis movetur. Ver, dum idem Sol à primo gradu Arietis ad primum Cancri movetur.*

Veritas Propoſitionis per antecedentes definitiones facile oſtenditur, & in globo monſtrari poteſt, ut etiam in Mappis Univerſalibus. Etenim Sol in primum gradum Cancri perveniens habet minimam, quam habere poteſt, à verticibus ſingulorum locorum Zonæ Septentrionalis Temperatæ & Frigidæ diſtantiam in meridie. Æſtas itaque illorum locorum juxta cæleſtem legem tunc incipiet. Eodem modo Sol in 1 gr. Libræ mediocrem habet diſtantiam à verticibus illis. In 1 gr. Capricorni maximam: in 1 gr. Arietis iterum mediocrem & adſcendit verſus majorem, quæ tum ex declinatione Solis tum ex globo & mappis perſpicua. Infertur itaque per definitiones antea poſitas, quod Autumnus, Hyems, Ver illorum locorum incipiant & deſinant illis diebus quibus dictum eſt.

*Loco-*

*Locorum Telluris, quæ inter Tropicum Capricorni & polum Antarcticum jacent, ſive Zonæ Auſtralis Temperatæ & Frigidæ Æſtas incipit cum Solis ingreſſu in primum Capricorni* (XXI Decemb.), *& deſinit cum Solis ingreſſu in 1 gr. Arietis* (XXI Martii): *Autumnus illorum locorum incipit cum Solis ingreſſu in 1 gr. Arietis, & deſinit cum Solis ingreſſu in 1 gr. Cancri* (XXI Junii). *Cum hoc incipit Hyems illorum locorum, quæ deſinit cum Solis ingreſſu in 1 gr. Libræ* (XXI Septemb.). *Cum hoc incipit illorum Ver, & deſinit cum Solis ingreſſu in 1 gr. Capricorni* (XXI Decemb.) *ubi rurſus Æſtas incipit.*

Hæc oſtenduntur eodem modo per traditas Definitiones & per globum vel Mappas, quo priora oſtendimus. Quia in 1 gr. Capricorni minimam Sol habet diſtantiam à verticibus illorum locorum: in 1 Arietis mediocrem, & deſcendit ad minimam: in 1 gr. Cancri maximam: in 1 gr. Libræ mediocrem, & aſcendit ad maximam.

*Locorum* autem *Telluris, quæ in Zona Torrida ſive inter Tropicum Cancri & Capricorni jacent, Æſtas, Ver, Autumnus, & Hyems* (cæleſtes), *non incipiunt uno & eodem anni die, ſed diebus diverſis in ſingulis Zonæ hujus locis diverſorum parallelorum, ſive diverſæ latitudinis.* Sunt autem Loca Zonæ Torridæ triplicia, nempe Loca Æquatoris, Loca Zonæ Torridæ Septentrionalia, & Loca Zonæ Torridæ Auſtralia.

1. *Loca in Æquatore jacentia hoc peculiare habent, quod duas ſentiant Æſtates, duas Hyemes, duo Verna tempora, duos Autumnos*, idque ſingulis annis, ita ut in ſemiſſe anni nempe ſex menſibus, ab XXI Martii ad XXI Septemb. quatuor illa tempora, Æſtatem, Autumnum, Hyemem, Ver, juxta noſtras definitiones & cæleſtem legem expetiantur vel experiri debebant: eaſdem quatuor tem-

tempeſtates denuo ab xxi Sept. ad xxi Martii ſentiunt: nimirum
æſtas una eſt, dum Sol movetur à 1 gr. Arietis ad 2 gr. Tauri (ab xxi Martii ad xxii Aprilis)
Autumnus, dum Sol movetur à 2 gr. Tauri ad 1 gr. Cancri (à xxii Aprilis ad xxi Junii)
Hyems, dum Sol movetur à 1 gr. Cancri ad 2 gr. Leonis (ab xxi Junii ad xix Auguſti)
Ver, dum Sol movetur ab 28 gr. Leonis ad 1 gr. Libræ (à xix Auguſt. ad xxi Sept.)
Æſtas altera eſt, dum Sol movetur à gr. Libræ ad 2 gr. Scorpii (ab xxi Septem. ad xxii Octob.)
Autumnus alter eſt, dum Sol movetur à 2 g. Scorp. ad 1 gr. Capricorni (à xxii Octob. ad xxi Decem.)
Hyems altera eſt, dum Sol movetur à 1 gr. Capric. ad 28 gr. Aquarii (ab xxi Decem. ad xix Febru.)
Ver alterum eſt, dum Sol movetur à 28 gr. Aquarii ad 1 gr. Arietis (à xix Febr. ad xxi Martii.)

Demonſtrantur hæc omnia facillime ex traditis Definitionibus, quia Sol in 1 gr. Arietis & in 1 gr. Libræ minimam habet diſtantiam in meridie à verticibus locorum jacentium in Æquatore; nullam enim habet, quia verticalis eis fit: itaque tunc æſtates incipient. Deinde in 2 gr. Tauri & 2 gr. Scorpii (ubi Solis declinatio eſt 11 gr. 45. min.) mediocrem acquirit diſtantiam diſcedens ad maximam, itaque tunc incipient Autumni: Porro in 1 gr. Cancri & 1 gr. Capricorni exiſtens maximam habet diſtantiam ab Æquatoris locis, itaque tunc hyemes incipient. Denique in 28 gr. Leonis & 28 gr. Aquarii, mediocrem recipit diſtantiam à locis Æquatoris, (10 gr. 45. min.) aſcendens verſus minimam, itaque tunc verna tempora incipient. Magis perſpicue ex globo hæc intelligentur. Etſi itaque ita diſtinguantur hic tempeſtates juxta cæleſtem legem, tamen terreſtres tempeſtates

tes in plurimis Æquatoris locis aliter obſervantur, ut in ſequentibus dicemus.

2. *Loca Telluris omnia in Zona Torrida Septentrionali jacentia habent quidem Autumni finem & initium Hyemis ſimul eodem tempore, nempe* XXI *Decembris; ſed Æſtatis, & Veris initium atque finem, ut etiam Autumni initium non habent ſimul, ſed diverſa loca diverſis diebus.*

Etenim Autumni finis Hyemiſque initium in locis fit, ubi Sol maximam, quam poteſt, à vertice locorum illorum diſtantiam adipiſcitur, ut in Definitionibus ſuppoſitum fuit. Atqui de omnibus locis Zonæ Torridæ Septentrionalis verum eſt, quod Sol in 1 gr. Capricorni ingrediens maximam in meridie diſtantiam acquirat à verticibus illorum locorum, quia reliquis diebus omnibus vicinior illis locis eſt. Itaque Sole in 1 gr. Capricorni ingreſſo omnibus illis locis Zonæ Torridæ Septentrionalis fit Hyemis initium & Autumni finis, quod eſt primum Propoſitionis hujus membrum.

Alterum membrum quoque facili negotio probatur. Si enim loca illa diverſæ ſunt latitudinis, hoc eſt diverſam ab Æquatore diſtantiam habeant, non eiſdem ſed diverſis diebus Sol verticalis fiet in meridie illis locis. Eſt autem tunc æſtatis cujuſvis loci Zonæ hujus Torridæ initium, quando Sol aſcendendo à 1 gr. Capricorni pervenit ad eum gradum Eclipticæ Septentrionalis, ut verticalis fit loco illi. Itaque diverſis diebus fiet Æſtatis initium in diverſis illis locis: in omnibus tamen locis illis cadet initium hoc inter XXI Martii & XXI Junii. Diverſis quoque diebus finietur Æſtas, & Autumnus incipiet, quia Sol diverſis diebus ad mediocrem diſtantiam (ſive ad puncta Eclipticæ, quæ mediocrem à locis illis diſtantiam habent) perveniet, quia puncta hæc inter 1 gr. Li-

bræ

bræ & 1 gr. Capricorni ſita diverſa ſunt: cadet tamen initium hoc inter XXI Sept. & XXI Decemb. Eodem modo diverſis diebus finietur Hyems & Ver incipiet, quia rurſus puncta Eclipticæ mediocris diſtantiæ à verticibus illorum ſunt diverſa. Illa autem attingens Sol facit Veris initium: quod tamen in omnibus cadet inter XXI Decemb. & XXI Martii.

3. Denique *Loca Telluris omnia in Zona Torrida Auſtrali ſita habent etiam Autumni finem & initium Hyemis ſimul eodem tempore, nempe* XXI *Junii: ſed Æſtatis & Veris initium atque finem, ut etiam Autumni initium non habent ſimul, ſed diverſa loca diverſis diebus; ita tamen ut Æſtatis omnium horum locorum initium cadat inter* XXI *Septembr. &* XXI *Capricorni: Autumni initium, finiſque Æſtatis inter* XXI *Martii &* XXI *Junii: Veris initium, & Hyemis finis inter* XXI *Junii &* XXI *Septembris.*

Probantur membra hujus Propoſitionis eodem modo, quo in præcedenti id factum eſt.

Etenim die XXI Junii Sol exiſtit in 1 gr. Cancri, atque ideo à locis Auſtralis Zonæ Torridæ habet maximam, quam poteſt, diſtantiam. Erit itaque tunc omnibus illis initium Hyemis. Æſtatis vero, Veris atque Autumni initia diverſis diebus fient, quia Sol in diverſis punctis Eclipticæ fit verticalis diverſis locis, & diſtantiam quoque mediocrem ab illis locis diverſis diebus acquirit.

4. *Peculiare aliquid habent illa loca Telluris, in Zona Torrida, quæ inter Æquatorem & octavum gradum latitudinis tam verſus Septentrionem, quam verſus Auſtrum jacent. Sol enim motu ſuo proprio, vel acceſſu & receſſu facit illis duas Æſtates, duo Verna tempora, unum tamen modo Autumnum, unamque Hyemem, idque perturbato quodam ordi-*

*ordine, nempe hoc: Ver, Æſtas, Ver, Æſtas, Autumnus, Hyems.*

Cauſa hujus paradoxi eſt, quoniam Sol recedens à verticibus horum locorum, quæ inter Æquatorem & 8 gr. latitudin. Borealis jacent (ubi initium primæ æſtatis fecit) verſuſque Cancri initium progrediens mediocrem hic acquirit diſtantiam, à verticibus regrediatur verſus illos vertices, non Autumnum faciet poſt Æſtatem illam primam, ſed aliud Ver, cum primum feciſſet, antequam primam Æſtatem inciperet, ubi mediocrem diſtantiam inter 1 gr. Capricorni & 1 gr. Arietis adipiſcitur. Ex. gr. ſumamus locum, qui quatuor gradibus diſtat ab Æquatore. Quoniam itaque etiam Sol in 10 gr. Arietis declinat ſive diſtat ab Æquatore gradibus quatuor, itaque in 10 gr. Arietis exiſtens faciet loco illi initium Æſtatis. Porro maxima diſtantia, quam Sol habere poteſt à vertice hujus loci in meridie, eſt 27 gr. 30 min. (nempe in 1 gr. Capricorni, ubi declinatio ejus ab Æquatore eſt. 23 gr. 30 min. quibus loci ab Æquatore diſtantia Borealis additur 4 gr.) cum itaque minima diſtantia ſit 0 gr. 0 gr. erit mediocris diſtantia ſive media, 13 gr. 45 min. Quare cum Sol fuerit in punctis Eclipticæ quæ ab aſſumto loco vel loci parallelo diſtant gradibus 13, & 45 min. tunc Sol faciet Ver vel Autumnum illi loco; Ver quidem, ſi Sol à punctis illis moveatur verſus loci verticem: Autumnum vero, ſi Sol ad remotam diſtantiam tendat à puncto illo. Puncta autem Eclipticæ, quæ ab aſſumto loco diſtent 13 gr. & 45 min. reperiuntur quatuor, nempe 25 gr. Libræ, 3 gr. Geminorum, 27 gr. Cancri, 5 gr. Piſcium, quod probatur ex Declinatione horum punctorum. Quoniam itaque Sol à 1 gr. Capricorni ad 5 gr. Piſcium accedens acquirit hic mediam diſtantiam à vertice loci aſſumti, & tendit

verſus

verſus locum,. faciet tunc nempe in 5 gr. Piſcium exiſtens, Veris initium in loco illo, quod Ver durabit donec Sol accedat ad 10 gr. Arietis, ubi loco fiet verticalis, eritque æſtatis initium. Cum jam motu ſuo Sol ad 3 gr. Geminorum receſſerit à loco, habebit iterum mediocrem diſtantiam à vertice illius loci in meridie, nempe 13 gr. 45 min. itaque tunc Æſtatis illius finis erit, & initium Veris, non Autumni, quia Sol à 3 gr. Geminorum non tendit ad maximam diſtantiam à vertice, ſed redit ad minimam, nempe dum per Cancrum motus & Leonem pervenit ad 20 gr. Virginis. Tunc enim iterum loco aſſumto fit verticalis, facitque novæ Æſtatis initium, quæ durat eo uſque donec Sol ad 25 gr. Libræ pervenerit. Tunc enim iterum adipiſcitur mediam diſtantiam & tendit verſus punctum maximæ diſtantiæ (1 gr. Capricorni:) itaque tunc initium Autumni faciet: & in 1 gr. Capricorni Hyemis initium. Sic itaque monſtravimus, quomodo locus talis, qui inter Æquatorem & 8 gr. latitudinis Borealis in Zona Torrida jaceat, habeat duas Æſtates, duo Verna tempora, unum Autumnum & unam Hyemem. Quod eodem modo oſtenditur de locis ab Æquatoris altera parte inter 8 gr. latitudinis jacentibus.

In locis vero ultra 8 gr. ſitis verſus Tropicos non habet hoc locum, quia puncta illa 1 gr. Cancri vel 1 gr. Capricorni non habent ab illis mediam diſtantiam ſed minorem media. Etenim à loco 9 gr. latitudinis maxima Solis diſtantia, quæ fieri poteſt, eſt 32 gr. 30 min. media itaque eſt 16 gr. 45. min. Si itaque locus ſit in 9 gr. latitud. Borealis, Sol in 1 gr. Cancri exiſtens habebit minorem ab eo diſtantiam, quam media eſt: eſt enim illa tantum 14 gr. 30 min. hæc vero 16 gr. Itaque in illo loco Æſtas, quæ incepit cum primo Solis acceſſu ad verticem, (in 24 Ariet. 15 April.)

non

non finietur ante Tropicum Cancri, ſed continuabitur toto Solis itinere per Taurum, Geminos, Cancrum, Leonem, Virginem, Libram, in cujus gradu 24, nempe 15 Octobris circiter, deſinet.

Videntur quidem hic novæ quædam rurſus exiſtere difficultates, nempe duæ: 1. Quod hi menſes non ſint aſſcribendi æſtati, quia Sol non directo itinere à vertice recedat, ſed prius ad aliam atque aliam diſtantiam, dum verſus Tropicum Cancri recedit à loci vertice, & deinde rurſus accedit: æſtatem vero definiendam ſolo receſſus tempore. Sed ad hoc reſpondeo, definiri æſtatem receſſu, ſed non receſſu ad quamvis diſtantiam, verum receſſu ad mediocrem vel mediam diſtantiam, neque hoc ipſo excludi acceſſum mixtum receſſui, modo receſſus non fuerit major mediâ diſtantiâ.

2. De locis inter Æquatorem & 8 gr. latitudinis jacentibus, cum ante 1 gr. Cancri (vel ſi latitudo ſit auſtralis, ante 1 gr. Capricorni) Sol mediocrem à locis illis acquirit diſtantiam, ubi diximus finem fieri primæ æſtatis, non videtur ponendum initium veris, quia Sol ab illo puncto non directe movetur rurſus verſus locum, ſed prius magis recedit, nempe ad 1 gr. Cancri, & ab hoc ad locum redit. Verum ſciendum eſt, illum receſſum adeo parvum eſſe, ut nulla ejus debeat haberi ratio, quia vix unum vel alterum gradum facit, atque illud majoris receſſus tempus non poteſt alteri aſſcribi tempeſtati, niſi quintam aliquam novam & ſextam velimus effingere.

Aliter etiam de locis hiſce videri poſſet alicui, nimirum non eſſe ponendum intermedium aliquod Ver inter duas Æſtates, ſed unam & continuam æſtatem, atque illud intermedii veris tempus huic æſtati attribuendum non habitâ ratione ejus, quod Sol ad mediam diſtantiàm removeatur à

X loco,

loco, quandoquidem adeo propinquus maneat loco & tam parum recedat ultra mediam diſtantiam, ut vix calorem aëris minuere, ſed potius propter continuitatem augere poſſit illo tempore. De hoc cum nemine certavero: puto tamen commodius fore, ſi explicatæ methodo inſiſtamus. Sed nimis multa de hoc negotio.

## PROPOSITIO IV.

*Dato loco in Zona Torrida invenire dies anni, quibus Æſtas, Autumnus, Ver atque Hyems incipiant & deſinant in illo loco.*

1. Si locus in ipſo Æquatore ſitus ſit, diximus in præced. propoſ. theoremate 3, quibus diebus incipiant & deſinant hæc anni tempora, quæ ibi duplicia ſunt.

2. Si locus ſit extra Æquatorem & ultra 8 gr. latitudinis vel diſtantiæ ab eo remotus, adducatur is ad meridianum, & punctum meridiani imminens notetur cretâ. Deinde volvatur globus donec punctum aliquod Eclipticæ inter 1 gr. Arietis & 1 gr. Cancri ſitum ad idem meridiani punctum perveniat (ſi locus datus ſit in Septentrionali Torrida, ſed ſi in Auſtrali Torrida, tunc punctum inter 1 gr. Libræ & 1 gr. Capricorni debet tranſire:) Hoc erit punctum, quod Sol ingrediens faciet æſtatis initium in propoſito loco. Deinde gradus intercepti inter notatum meridiani punctum & Tropicum Capricorni (Cancri, ſi locus Auſtralis ſit datus) ſecentur in æquales duas partes, atque medium punctum in meridiano notetur, & moveatur globus donec punctum Eclipticæ ſitum inter 1 gr. Capricorni, atque 1 gr. Arietis (inter 1 gr. Cancri & 1 gr. Libræ, ſi locus auſtralis), tranſeat per notatum punctum ultimum meridiani; item rurſus moveatur, donec aliud punctum inter 1 gr. Capricorni & 1 gr. Libræ (1 gr. Cancri

Cancri & 1 gr. Arietis, ſi locus Auſtralis) tranſeat idem meridiani punctum. Prius punctum denotabit diem pro initio Veris, poſterius pro initio Autumni. Hyemis vero initium eſt in 1 gr. Capricorni, ſi locus datus Septentrionalis ſit; verum in 1 gr. Cancri, ſi Auſtralis datus.

Idem quoque per Mappas ſolvi poteſt: ſed accuratiſſime ex Tabulis declinationum: nimirum cum data latitudine loci ingredere Tabulam Declinationis ſolaris: in qua eam latitudinem quære, cui videbis appoſitos quatuor anni dies. Ex hiſce ſume eum, qui inter xxi Martii & xxi Junii cadit, ſi quidem datus locus ſive data ejus latitudo ſit Septentrionalis: ſed ſi auſtralis, ſume eum diem, qui inter xxi Septemb. & xxi Decembr. cadit. Hic dies erit æſtatis initium.

Deinde datæ loci latitudinis dimidium aufer ab 11 gr. 45 min. atque reſiduum numerum quære in Tabula Declinationis. Videbis iterum è regione quatuor anni dies, in quorum duobus Sol mediam diſtantiam à dato loco obtinebit. Si itaque datus locus fuerit Septentrionalis, ſume ex quatuor diebus illos duos, quorum unus inter xxi Decembr. & xxi Martii cadit (Hic erit veris initium): alter inter xxi Septemb. & xxi Decembris; Hic erit Autumni initium. Sed ſi locus datus fuerit Auſtralis, ſumendus erit ex quatuor illis diebus, dies inter xxi Junii & xxi Septembris cadens pro initio Veris, & pro initio Autumni is, qui inter xxi Martii & xxi Junii cadit. Hyemis initium erit xxi Junii, ſi locus auſtralis; ſed xxi Decembr. ſi locus Septentrionalis.

3. Si locus datus ſit inter Æquatorem & 8 gr. latitudinis, habebit is duas æſtates & duo verna tempora præter Autumnum & Hyemem, niſi forte velimus Ver illud ſecundum inter duas æſtates intermedium, ut in fine præcedentis Propoſi-

poſitionis dictum, rejicere, & continuam æſtatem illi tempori tribuere. Quod ſi placeat facere, non aliter cum dato loco agimus ac in priori modo. Sed ſi duas Æſtates & duo Verna tempora illi tribuere velimus, ut accurate obſervatæ definitiones Æſtatis atque Veris poſtulant, agemus primo eodem modo, ac in prioribus, nempe initium Æſtatis Hyemiſque inveniemus, atque mediocris diſtantiæ dies inventos in Tabula quatuor excerpemus. Ex illis quatuor duo illi, quos in priori modo juſſi ſumere pro initio Veris atque Autumni, hic iterum ſumemus eiſdem conditionibus: ſed reliquorum duorum dierum ille tantum qui æſtatis diei propinquior eſt, ſumendus erit.

Hic enim primæ Æſtatis finem & ſecundi Veris initium denotabit. Pro die autem ſecundæ æſtatis, ſumendus erit in area ea, ex qua primæ æſtatis initium ſumtum eſt, etiam alter dies ex tribus reſiduis: is nempe qui æquali dierum numero à XXI Junii diſtat, ac (XXI Capricorni ſi locus Auſtralis) dies primæ æſtatis. Ita inventi erunt dies, quibus Æſtas, Ver, Autumnus atque Hyems incipiunt & deſinunt in locis Zonæ Torridæ.

## PROPOSITIO V.

*In locis Zonarum temperatarum atque frigidarum quatuor anni tempora, Æſtas, Autumnus, Hyems atque Ver æqualia ſunt fere, ſive æquali dierum numero conſtant. In locis vero Zonæ Torridæ inæqualia ſunt. Neque tantum ipſa tempora diverſarum tempeſtatum inæqualia, ſed etiam ejuſdem tempeſtatis tempus in diverſis Zonæ locis inæquale eſt.*

1. De locis Zonarum Temperatarum atque Frigidarum quod dicitur, facilem habet Demonſtrationem. Etenim cum Sol ſingulis ex quatuor illis anni temporibus percurrat tria ſigna, ideo ipſa Tem-

Tempora Veris, Æſtatis, Autumni, Hyemis erunt æqualia ſive æqualium dierum, exceptis aliquot diebus, quinque nimirum, quibus Æſtas; & quatuor quibus Ver locorum Septentrionalium excedit Autumnum & Hyemem: in locis vero Auſtralibus contra, Autumnus & Hyems excedunt Ver atque Æſtatem, quod à Solis Eccentricitate provenire in ſuperioribus monuimus.

2. In locis jacentibus in ipſo Æquatore duæ quidem ſunt æſtates (ſicut & reliquæ tempeſtates), ſed ambæ breves, ſicut & ambo verna tempora brevia ſunt, nimirum unaquæque æſtas & unumquodque Ver habet tantum dies triginta duos, ita ut ambæ æſtates, ſicut & ambo verna tempora habeant dies 64, hoc eſt duos tantum menſes & duos vel quatuor dies. Sed Autumnus & Hyems ſunt longiores, nempe quinquaginta quinque dierum, ita ut ambo Autumni ſicut & ambæ Hyemes ſint dierum centum & decem, hoc eſt fere quatuor menſium. Hæc manifeſta ſunt ex aſſignatis diebus pro initio Æſtatum, Autumnorum, Hyemum, & temporum vernorum.

3. In locis Zonæ Torridæ, quo minus remota ſunt ab Æquatore, eo majorem habent Æſtatem, minorem Hyemem, magis vel minus mediocrem Autumnum atque Ver: nempe in locis non ultra decimum gradum ab Æquatore remotis durat æſtas ultra ſex menſes. Quanta autem ſit Æſtas, Autumnus, Hyemus, atque Ver, cognoſcitur per Propoſitionem præcedentem.

Quæ hactenus dicta ſunt, de tempeſtatibus cæleſtibus, hoc eſt à cæleſti cauſa ſive ſolari acceſſu & receſſu dependentibus, tantum intelligenda: ab hoc autem ſolo non provenire lucem, calorem, frigus, &c. jam aliquoties monuimus: itaque reliquas cauſas in ſequentibus conſiderabimus.

## PROPOSITIO VI.

*In locis Zonæ Torridæ ſicut Sol de die vertici admodum vicinus ſit, ita de nocte contra profunde infra Horizontem demergitur & à vertice locorum illorum quammaxime removetur, ita ut loca hæc de nocte in media fere umbra Telluris jaceant, neque aër illorum, ullis radiis Solis per frequentem reflexionem aliquo modo illuſtrari vel calefieri poſſit.*

*In locis Zonæ frigidæ ſicut Sol de die non admodum vicinus ſit illorum vertici; ita de nocte non profundè infra Horizontem manet, ſed maximâ noctis parte ita rotatur infra Horizontem, ut multi radii ab eo in aërem illorum locorum per reflexionem penetrent.*

*In locis Zonarum Temperatarum ſicut Sol de die mediocri viciniâ accedit ad verticem illorum locorum; ita de nocte mediocri diſtantiâ infra Horizontem deprimitur, ita ut aliqui ſaltem radii in aërem illorum à Sole per reflexionem repetitam deriventur.*

Ad hæc oſtendenda per globum, elevetur primo polus pro loco aliquo in Zona Torrida ſito, vel potius, polus in ipſo Horizonte conſtituatur, ut loca Æquatoris ſint in vertice Horizontis, ſive ut Horizon ligneus fiat Horizon locorum Æquatoris. Conſideretur deinde parallelorum, quos Sol circumrotatione ſuâ deſcribit, depreſſio infra Horizontem; & conſpicua erit veritas primi membri Propoſitionis,

Deinde elevetur polus pro locis Zonæ Frigidæ, ſive polus conſtituatur in vertice Horizontis: Et conſideratis parallelis Solis infra Horizontem exiſtentibus à 1 gr. Libræ ad 1 gr. Arietis; iterum manifeſtum erit, quod parum infra Horizontem deprimantur, atque ita ſecundum membrum Propoſitionis oſtenſum eſt.

Deni-

Denique elevetur polus pro latitudine loci alicujus in Zona Temperata ſiti, & iterum conſideratâ parallelorum depreſſione infra Horizontem probabitur tertium Propoſitionis membrum.

PROPOSITIO VII.

*Dato loco in globo, & die anni, inveniri longitudinem crepuſculi in dato loco ad datum diem.*

Crepuſculi autem longitudo dicitur tempus, quo ante ortum Solis vel poſt occaſum ejus, lux aliqua in aëre animadvertitur.

Ad inveniendam temporis hujus quantitatem ſupponendum nobis eſt id quod ab Aſtronomis eſt obſervatum (ut capite XIX diximus), crepuſculum matutinum incipere plerunque, ſi aër ſit ſerenus, Sole accedente ad 18 graduum depreſſionis infra Horizontem, & veſpertinum deſinere, ubi Sol ad eum depreſſionis gradum acceſſerit.

Elevetur itaque polus pro dati loci latitudine, & locus Solis in Ecliptica, ex die anni inventus quæratur in globi Ecliptica, ejuſque punctum oppoſitum notetur. Deinde quadrans applicetur vertici, & notatum punctum adducatur ad Horizontem, Index ad horam XII cycli. Volvatur tunc globus donec notatum punctum elevatum fuerit octodecim gradibus ſupra Horizontem, quod ope quadrantis cognoſcetur. Sic enim locus Solis totidem gradibus infra Horizontem depreſſus erit. Et index in cyclo monſtrabit, quot horis vel horæ partibus crepuſculum illo die in dato loco duret, poſitâ aëris ſerenitate. Adoleſcentes tribus exemplis hujus Problematis uſum diſcere commodum eſt, uno Zonæ Torridæ, altero Temperatæ, tertio Frigidæ locum eligentes.

PROPOSITIO VIII.

*In locis Zonæ Torridæ crepuſcula ſunt minima,*

*in Zonis Frigidis longiſſima, in locis Temperatarum Zonarum mediocria.*

Etenim in locis Æquatoris & vicinis crepuſculum juxta hypotheſin in priori propoſitione poſitam eſt unius circiter horæ, quod tamen dimidiæ tantum horæ vel paulo amplius eſſe experientia teſtatur, nimirum quia aër craſſior non eſt ibi tam altus quam requiritur, ut ad 18 gr. depreſſionis creperam lucem faciat; tunc etiam quia hypotheſis de 18 gradibus, accipienda eſt de valde exigua luce, cum qua incipiat crepuſculum, qualis à vulgo nondum habetur pro crepuſculo.

In Zonis frigidis crepuſcula durant per multos dies, quando ipſe Sol infra Horizontem illorum manet.

In Zonis Temperatis durant crepuſcula horis 3, 4, 5, 6 & per totam noctem alicubi & in diebus æſtatis, prout loca vicina ſunt frigidæ Zonæ magis aut minus,

Hæc omia probantur per modum in præcedente Propoſitione poſitum.

### Propositio IX.

*Dato loco in Zona Temperata vel Frigida, & alio loco in Zona Torrida, datoque præterea die anni, invenire horam loci Zonæ Torridæ, in qua hora Sol eam altitudinem habeat ſupra Horizontem illius loci* ( atque ideo radiis æque elevatis illum locum feriat) *quantam habet in loco Zonæ Temperatæ in ipſo meridie.*

Elevetur polus pro latitudine loci Zonæ Temperatæ vel Frigidæ: Et locus Solis ex dato die inventus adducatur ad Meridianum, atque altitudo ejus numeretur. Hæc enim eſt altitudo radiorum, locum illum calefacientium & illuminantium in meridie.

Deinde polus elevetur pro alterius loci in Zona Torrida

Torrida dati latitudine; Quadrans applicetur vertici, & notetur in eo gradus altitudinis antea inventæ: locus Solis ad meridianum adducatur, Index ad horam XII cycli. Moveatur deinde tam globus quam quadrans, donec locus Solis conveniat cum notato quadrantis gradu. Ita enim Sol habebit ſupra Horizontem hujus loci altitudinem, quanta eſt in meridie prioris loci. Index monſtrabit in cyclo horam quæſitam. Hac itaque hora cum radii Solis illuſtrantes & calefacientes locum atque aërem Zonæ Torridæ ſint æque elevati ſupra Horizontem ejus ac radii in meridie prioris loci, ſequitur inde, quod ad inventam horam idem calor futurus ſit in loco Zonæ Torridæ, quantus in loco Zonæ Temperatæ in meridie, niſi aliæ cauſæ accederent; nimirum 1. quod Sol præcedentibus diebus calidam aliquam conſtitutionem induxerit loco atque aëri Zonæ Torridæ, non autem talem vel tantam in locis Zonæ Temperatæ vel Frigidæ. 2. quod Sol ſupra Horizontem locorum Zonæ Torridæ recte aſcendens verſus Meridianum radios omnes ad locum mittit quaſi in uno plano & ad unam plagam atque ideo majorem calorem efficit, quam in Zona Temperata vel frigida, ubi Sol oblique ab Horizonte ad Meridianum movetur & radios verſus loca mittit ex alia atque alia plaga & in alio atque alio plano: itaque radii non in locum ita anguſtum contrahuntur vel continue calefaciunt.

Exempli cauſa, Quæramus quotâ horâ diei in locis jacentibus in ipſo Æquatore, die æquinoctiorum Sol eam ſit habiturus altitudinem, quantam Amſtelodami habet in meridie ejuſdem diei?

## Propositio X.

*Quomodo lucis, caloris atque tempeſtatum cauſa, quas Propoſitione prima hujus capitis enumeravimus,*

*vimus, in Zona Torridæ locis ſe habeant, exponere.*

1. Sol ſingulis anni diebus recte aſcendit ſupra Horizontem illorum locorum (præſertim Æquatoris) verſus Meridianum & verticem illorum, atque ideo horâ nonâ circiter antemeridianâ radios quadraginta circiter gradibus à perpendicularibus declinantes incipit ejaculari ad illa loca, quæ radiorum rectitudo ſive radiorum perpendiculum accreſcit ad meridiem, & decreſcens rurſus durat uſque ad quartam horam poſt meridiem; ubi Sol verſus Occidentalem Horizontem diſcedens radios magis obliquos incipit emittere ad illa loca. Præcipuus itaque æſtus in illis locis eſſe debet à nona circiter hora ante meridiem uſque ad tertiam vel quartam poſt meridiem, ſi hæc cauſa ſola reſpectetur. Quoniam tamen Sol à ſingulorum locorum vertice modo recedit, modo propius accedit, ideo Hyems ſingulorum locorum erit, ubi Sol à punctis Eclipticæ maxime remotis ab illis locis, hoc eſt, à 1 gr. Cancri vel 1 gr. Capricorni graditur verſus puncta mediam diſtantiam habentia à loco aliquo aſſumto: Ver, ubi à puncto mediocris diſtantiæ graditur verſus ipſum loci verticem, ſive ad punctum Eclipticæ, quod loco vel parallelo loci verticale eſt: Æſtas, ubi à puncto verticali graditur Sol ad punctum aliud mediæ diſtantiæ. Autumnus illo tempore, quo Sol à puncto hoc altero mediæ diſtantiæ graditur ad punctum maximæ diſtantiæ, hoc eſt ad 1 gr. Capricorni vel 1 gr. Cancri.

2. In locis ipſius Æquatoris Sol nullo anni die commoratur ſupra Horizontem pluribus vel paucioribus horis quam duodecim, & totidem infra. In aliis Zonæ Torridæ locis, unâ vel ſeſquialterâ ad ſummum horâ (nempe in locis extremis Zonæ hujus circa Tropicum Cancri & Capricorni) cum dies eſt longiſſimus, Sol commoratur ſupra Horizontem

zontem ultra illas duodecim horas, & in die breviſſimo tanto minori tempore, nempe undecim circiter horis, & intermediis diebus non multum à duodecim horis diſcrepat tempus moræ ſolis ſupra & infra Horizontem. Hæc itaque cauſa faciet, ut noctes non ſine frigore ſint, & æſtus diei non diu duret circa veſpertina tempora.

3. Nocturno tempore, profunde Sol deprimitur infra Horizontem, ita ut aërem loci cujuſvis nullis radiis ne reflexis quidem illuſtret. Hæc cauſa faciet, ut & denſiſſimæ tenebræ noctis ibi ſint, & frigus noctis augeatur, aër condenſetur & ſe contrahat atque frigidus verſus terram deſcendat ſuâ gravitate. Præterea exiguo admodum tempore (ſemiſſe horæ circiter) ante Solis Ortum & poſt ejus Occaſum crepuſculi lucem & calorem experiuntur illa loca.

4. Luna eodem modo fere ac Sol recte aſcendit ab Horizonte verſus Meridianum illorum locorum, aliquantum tamen obliquius, quoniam ab Ecliptica atque adeo extra Zonam Torridam recedat quinque circiter gradibus. Commoratur quoque eodem modo ac Sol parum ultra XII horas ſupra Horizontem; deprimetur infra eum totidem fere horis, & quidem profunde, ſicut de Sole diximus. Itaque radiis ſuis rectis ſive perpendiculari vicinis, præſertim cum loco alicui verticalis ſit, teporem noctis augebit, in receſſu minuet, ſed propter parvam moram ſupra Horizontem vix illius effectus erit ſenſilis in loco aliquo, niſi cum verticalis eſt illi.

5. Omnes ſtellæ oriuntur, omnes occidunt in locis Æquatori vicinis (quæ polo vicinæ ſunt admodum ſtellæ in locis remotioribus ab Æquatore non quidem oriuntur, ſed pauciſſimæ eæ ſunt) atque ideo nocte teporem vel lucem exiguam & inſenſilem in aëre procreare poſſunt.

6. In multis Zonæ Torridæ locis, ut in inſulis Indicis, atque India ipſa, in procurrente ſeu lingua Africæ, in Guinea Africæ, in Mexicana Hiſpania terra eſt ſulphurea, quæ halitus calidiores emittit, unde aëri teporem aliquem & peculiarem proprietatem communicat. In quibuſdam locis eſt arenoſa, ut in parte Africæ Septentrionali in Torrida jacente, nempe in parte Libyæ, Nigritarum regione, &c. ita in Arabiæ multis locis, in Peruviano regno, in locis inter Peruviam & Braſiliam. Unde in his locis ingens æſtus à Sole excitatur, quia grana arenæ diutiſſime retinent acceptum à Sole calorem & vicino aëri continue communicant. In aliis locis plures ſunt fluvii, in arenoſis illis pauci. Plures ſunt in Abaſſia, in Guinea, in Congo, in India, in Braſilia. Unde humidi vapores excitantur, qui admodum retundunt vires radiorum Solis, atque calorem magis tolerabilem reddunt.

7. Pleraque loca Zonæ Torridæ vicinum habent mare, ut India, Inſulæ Indicæ, lingua Africæ, Guinea, Braſilia, Peruvia, Mexicana Hiſpania; pauca loca Zonæ Torridæ ſunt mediterranea, ut Africa interior, regiones inter Peruviam & Braſiliam. Unde fit, ut in hiſce locis major æſtus & ſiccitas: in illorum vero pleriſque aër humidior & minus fervens à Sole fieri poſſit, niſi aliæ cauſæ accederent.

8. Pleræque regiones Zonæ Torridæ, cum à mari fere undique cingantur ſingulæ, habent in mediis locis juga montium magis vel minus excelſorum, ut India, inſulæ Indicæ, lingua Africæ, Peruvia. Hæc juga montium admodum variant lucem, calorem, pluvias illorum locorum. Alicubi enim impediunt Orientales Solis radios, alibi Occidentales: præterea humidi vapores in aëre condenſati ad illorum vertices moventur, ut expli-

plicavimus cap. xx. Unde pluviæ, nubes, &c. quibus calor atque lumen Solis admodum impeditur, & tempeſtatum ratio cæleſtis turbatur. Pauca loca ſunt Zonæ Torridæ, quæ illis jugis carent, ut interior Africa, Mexicana Hiſpania, & ſi quæ alia ſunt.

9. Ventorum varii & inſignes ſunt effectus in locis Zonæ Torridæ. Etenim ventus Generalis ab Oriente vel Orientis lateralibus plagis ſpirans continue verſus Occidentem refrigerat loca maritima, quæ Orientem ſpectant, ut Braſiliam, Orientale littus Africæ; non ita illa, quæ Occidentem ſpectant, ut Guineæ & Congi, Angolæ, Peruviæ littora, &c. Alii venti ſunt proprii, ut auſtralis in Peruvia, qui venti vapores pellunt verſus eam plagam in quam ipſi ſpirant. Alii ſtati venti: de quibus omnibus ſufficienter egimus, cap. xxi. Hi itaque venti admodum turbant cæleſtem rationem tempeſtatum, quandoquidem illi æque fere conſtantes ſunt atque ordinem obſervant, quam ipſius cæli motus. Diducunt aëra, compellunt verſus montium juga vapores, atque aliis modis variant tempeſtates.

10. Nubes, pluviæque anniverſariæ ſunt in multis Zonæ Torridæ locis, atque ita cæleſtem rationem tollunt, cum æque conſtantes ſint ac ipſe Solaris motus. Errant enim illi, qui ſublunarem hunc noſtrum orbem omnia inconſtantia & ſine certo ordine, ſola cæleſtia conſtantem motum ſervare opinantur.

Cæterum cum cauſæ hactenus enarratæ tam variæ ſint quæ calorem atque alias tempeſtatum proprietates efficere poſſunt, atque in uno loco quædam ex illis cauſis, in alio aliæ vigeant vel diverſis anni temporibus concurrant vel ſe mutuo impediant, inde cognoſcimus cauſam, cur adeo varia ſit in locis Zonæ Torridæ tempeſtatum ratio & conditio.

## PROPOSITIO XI.

*Quando Ver, Æſtas, Autumnus & Hyems (terreſtres) ſe habeant, & quibus anni menſibus fiant in locis diverſis Zonæ Torridæ, enarrare.*

Monuimus in ſuperioribus, Propoſitione inprimis ſecunda, quod tempeſtates in locis Zonæ Torridæ multis fiant contra Solaris motus vel viciniæ rationem, nempe æſtatem fieri ibi, cum Sol maxime recedit, Hyemem cum omnium maxime vicinis imo verticalis eſt vertici. Ideo diſtinximus tempeſtates, in cæleſtes & terreſtres. Diximus hactenus, & quidem Propoſitione tertia & quarta, quomodo dato loco quovis Zonæ Torridæ inveniendi ſint menſes anni, quibus locus ille Æſtatem, Ver, Autumnum atque Hyemem habere debeat, ſi ſolus acceſſus & receſſus Solis ſpectetur, hoc eſt, cæleſtium tempeſtatum tempora deſignare docuimus. Verum enimvero cum in locis plurimis hujus Zonæ non fiant dictæ tempeſtates illis menſibus, ſed aliis, idque in diverſis locis diverſo tempore, ideo tempora terreſtrium tempeſtatum non ex cælo vel certa methodo, ſed ab ipſa experientia in locis illis facta, ſunt deſumenda, & quantum id fieri poteſt, cauſæ ſingulorum, cur ita repugnent cæleſti cauſæ, explicandæ ſunt, nempe ex illis decem cauſis, quas Propoſitione prima poſuimus. Id primo ſciendum eſt, hyemem in Zona Torrida non gelu vel frigore ſævire, ſed pluviis potius & minori æſtu definiri, quam ſit tempore æſtatis. Deinde in plurimis Zonæ Torridæ locis non quatuor, ſed duas tantum numerari anni tempeſtates, nempe Æſtatem & Hyemem, atque haſce non calore & frigore diſtingui, ſed ſiccitate & humiditate potiſſimum. Etenim hyeme ſæpe major calor quam in æſtate illorum cum reſpirationis anguſtia, quia pluviæ & nubes deorſum

ſum premunt calidum aërem. Ver vero & Autumnum non ita manifeſtis indiciis vel differentiis reperiri.

*Incipiemus autem enarrationem ab Africa parte, qua in Zona Torrida jacet*, & verſus Orientem progredientes, cum Braſilia, in Occidente ſitam à nobis dimenſi ita totam Torridam Zonam finiemus.

Occidentalis littoris Africæ regiones à Tropico Cancri uſque ad Promontorium Viride (hoc quatuordecim gradibus ab Æquatore verſus Boream diſtat) omnes ſunt fertiles tam frumenti quam variorum pomorum, armenta quoque ac greges magna copia ibi reperiuntur: incolæ inſigni robore. Calor aëris paulo excedit mediocritatem, ita ut incolæ nudi incedant, exceptis nobilibus & divitibus qui panno ſe veſtiunt. Fertilitatis hujus & temperati aëris contra Zonæ Torridæ conſuetudinem cauſa eſt, 1. Multi fluvii, quorum præcipui Senega & Gambea, antequam in mare ſe exonerent vicinum, regiones illas irrigant, humidumque ac frigidiorem aërem reddunt. 2. Vicinum mare, quod humidos vapores, frigidiuſculos ventos præbet. Quomodo autem anni tempeſtates hic ſe habeant, & quibus anni menſibus Æſtas Hyemſque incidant & vigeant, non inveni annotatum apud Scriptores, quæ ipſorum eſt ſocordia & negligentia. In uno tamen itinerario legi, quod in una inſularum, quæ jacent non procul à Viridi Promontorio (nomine Salinæ vel Heſperides); in una, inquam, illarum dicta S. Vincentii (latitudo eſt 16 gr.) menſes pluviales, hoc eſt, hyems, ſint Auguſtus, September, October, November, December, Januarius, uſque ad Februarium. Hocce tempus cum cæleſti lege fere convenit. Etenim menſibus Maio, Junio, Julio, quia Sol admodum vicinis vel etiam verticalis illi lo-

co.

eo fit, ideo æſtatem cæleſtem facit, & hic terreſtris convenit cum ea: namque tunc æſtum majorem experiuntur & ſiccum aërem ſine ullis pluviis. Menſibus Februario, Martio, Aprili, Ver eſt *ipſis*, quia Sol à mediocri diſtantia ad minimam movetur, ideoque ſine pluviis tunc ſunt, & mediocrem æſtum experiuntur. Menſes Auguſtus, September, October, Autumno aſſcribendi propter pluvias, etſi ſerius debebat incipere, quia Sol in Auguſto nondum à minima diſtantia ad mediam rediit. Menſes denique November, December, Januarius, ſunt hyemis, quia Sol tunc maximam habet à vertice illorum diſtantiam, & tunc plures magiſque continuas pluvias cum aliquo frigore experiuntur. Addit tamen Scriptor ille, non ſingulis annis hæc ita obſervari, ſed pleriſque tantum. Quomodo autem in continenti Africæ vicinæ tempeſtates ſe habeant, non meminit, niſi quod de littore Sierra Leona ſubjungit contrarium, ut jam dicemus.

2. Succedunt jam regiones littoris Africani, quod Auſtrum reſpicit; atque à promontorio viridi ad curvaturam Africæ, hoc eſt, ab Occidente in Orientem ſe extendit. Hæ regiones dicuntur uno nomine Guinea, etſi alii vocabulum hoc uni tantum parti tribuant: jacent autem in Torrida Septentrionali, duobus, tribus, quatuor & pluribus gradibus ab Æquatore. In hiſce regionibus continuus quidem eſt ſine frigore intercurrente calor aëris, nihilominus quoſdam menſes æſtati, quoſdam hyemi attribuunt (idem de priori Occidentali littore puto intelligendum eſſe). Etenim in littoris, quod Sierra Leona dicitur, atque novem circiter gradibus ab Æquatore verſus boream removetur, regionibus, ut etiam in plurimis Guineæ tractibus, menſes Martium, Aprilem, Maium, Junium, Julium, aſſcribunt hyemi, inprimis tres il-

los Aprilem, Maium, Junium, propterea quod hiſce menſibus frequentes & fere continuæ cadant pluviæ, calidæ vel tepidæ, tonitrua & fulgura crebra ingruant, atque tantæ procellæ cum ſubitaneo preſtere, ecnephia, typhone, ſæviant, quanta vix quiſquam concipere queat, qui non expertus eſt. Procellas haſce à Luſitanis vocari *Travados*, & quomodo ſæviant diximus cap. xxi. Hiſce quoque menſibus agri inanes ſine ſegete jacent. Sed poſtquam procelloſi hi menſes ceſſarunt, tum demum terram ſiccam (utcunque enim magnas pluvias præteritorum menſium abſorbet), fodiunt, & carbones contuſos admiſcent (loco ſtercorationis); ita per decem dies ſinunt terram aliquantum putreſcere: tunc ſemina injiciunt. Eſt autem hic tantus aëris calor junctus humiditati propter vicinum mare, ut piſces capti fœteant ſi dimidio die aſſerventur incocti. Hiſce itaque locis hyems erit menſe Aprili, Maio, Junio, ubi procellæ & pluviæ ſæviunt. Ver, Julio, Auguſto, Septembri. Æſtas Octobri, Novembri, Decembri. Autumnus, Januarius, Februarius, Martius, ubi pluviæ incipiunt & procellæ.

Hæc autem tempora tempeſtatum in illis locis ſunt contra cæleſtem legem ſive Solis motum. Etenim menſibus, Maio, Junio, Julio, debebat ibi æſtas eſſe ingens, quia Sol verticalis vel vertici vicinus tunc eſt, quod etiam pluviæ calor vel tepor teſtatur: contra menſibus Octobri, Novembri, Decembri, debebat eſſe hyems, quia tunc Sol circa principium & Tropicum Capricorni exiſtens remotiſſimus eſt ab illorum locorum vertice. Hic itaque terreſtrium tempeſtatum tempus à tempore cæleſtium diſcrepat admodum. Cauſa autem iſtarum pluviarum & procellarum atque tonitruum eo tempore cum Sol adeo vicinus eſt locis illis, non facilis eſt explicatu. Mihi videtur

id fieri, quod Sol de die multos vapores ex mari & halitus ſulphureos ex terra Guineæ (eſt enim ſulphurea & metallifera) eliciat, qui vapores noctis frigore condenſati pluvias efficiant, præſertim cum in hiſce locis non ſpiret continuus aliquis ventus, qui vapores diſcutere poſſit, ſed plerunque malacia hic ſit exceptis procellis. Et pluviarum iſti menſes, quos hyemi attribuunt, non ſunt frigidi ſed calidi, quoniam nullus ventus ſpirat, & Sol eſt verticalis: imo calor eſt ſuffocativus, qui hominibus anguſtæ ſit reſpirationis cauſa.

Etſi vero ager frumento ſit vacuus pluviis hiſce menſibus; nihilominus tamen arbores & frutices toto anno virent & fructus ferunt.

Dies hic nocti per totum annum fere æqualis eſt, Sole Oriente ad ſextam matutinam & Occidente ad ſextam veſpertinam: ſed rariſſime Sol Oriens vel Occidens conſpicuus ibi eſt, quoniam plerunque oritur tectus nubibus ad ſemiſſem horæ, & ſemiſſe horæ antequam occidat, rurſus involvit ſe nubibus.

Illud quoque conſiderationem hic meretur, cur menſibus Julio & Auguſto non eædem pluviæ & procellæ ibi ſæviant, cum tunc Sol æque vicinus ſit illis locis ac in menſe Maio & Junio. Præterea cur in inſulis Heſperidum, quæ à Sierra Leona & Guinea non ita multum removentur, contrariis menſibus hyems accidat. Sed hic cæleſtis ratio cauſa eſt.

3. Quomodo tempora tempeſtatum ſe habeant in parte Africæ interiore vel mediterranea, quæ includitur Tropici Cancri arcu, regionibus littoris Occidentalis & Guinea (dicitur autem Nigritarum terra) de eo nihil adhuc repperi annotatum: niſi quod omnia ea loca fere ſterilia ſint exceptis iis, quæ Nigro fluvio adjacent. Hic enim ſingulis annis

annis menſe Junio,& Julio & Auguſto exundat atque ingentem fœcunditatem communicat iſtis agris, præterea multos lacus efficit. Reliqua loca Libyæ confinia magno urgentur æſtu, cum arenoſa ſint maxima ex parte. Pluvii menſes hic non videntur obtinere eo modo, quo diximus in Guinea vigere.

4. Sequuntur regiones littoris linguæ Africæ, quod à Septentrione verſus Auſtrum porrigitur atque Occidentem reſpicit: eæ regiones ſunt Manicongo, Angola, &c. à 2 gr. latitudinis borealis uſque ad Tropicum Auſtralem Capricorni ultra Æquatorem. Congi autem regnum incipit à 2 gr. Auſtralis latitudinis. Hyems in his locis eſt ſimilis verni temporis conſtitutioni in Romano agro Italiæ, calor temperatus, ita ut nulla anni parte veſtes mutent, neque vertices montium vicinorum urgentur frigore. Incipit autem hic hyems pluvioſa fere cum noſtro vere, nempe xv Martii, duratque Aprili, Maio, Junio, Julio, Auguſto, uſque ad xv Septembris. Cum hoc incipit æſtas, quæ reliquos menſes uſque ad xv Martii occupat. Æſtate hac pluviæ nullæ, vel ſaltem rariſſimæ, continua ſerenitas: ſed menſibus pluviis ſive hyeme vix dies aliquis conſpiciendum præbet Solem: adeo continuæ nubes & pluviæ aërem poſſident: *Travados* quoque frequentes. Pluit autem non integris diebus, ſed plerunque duabus horis ante & duabus poſt meridiem, guttæ grandes cadunt, quæ tamen ſtatim à terra ſitiente abſorbentur. Etſi itaque duas tantum in partes annum incolæ harum regionum dividant, nempe in Æſtatem & Hyemem, poſſunt tamen in quatuor diſtribui ( noſtrum quoque vulgus communiter annum dividunt in Æſtatem & Hyemem,quia Ver complectuntur Æſtate, Autumnum Hyeme), nimirum Æſtati tribuemus menſes à xv Decembris, Janua-

nuarium, Februarium uſque ad xv Martii. Veri tribuemus tempus à xv Septembris ad xv Decembris. Autumno, à xv Junii ad xv Septembris. Hyemi, à xv Martii ad xv Junii.

Hæc tempora terreſtrium tempeſtatum cum cæleſti ratione in hiſce locis fere conveniunt. Etenim à xv Martii, Aprili, Junio, Julio, Auguſto ad xv Septembris Sol recedit à locis illis verſus Tropicum Cancri, ubi remotiſſimus eſt ab illis xxi Junii, & reliquo tempore iterum accedit, ita ut xxx Septembris illis fiat verticalis, & ad mediocrem diſtantiam verſus Tropicum Capricorni eat atque ab illo redeat menſibus Octobri, Novembri, Decembri, Januario, Februario, ita ut in Martio iterum verticalis fiat. Itaque hoſce menſes æſtatem experiuntur propter Solis viciniam, cujus effectus non impeditur hic à terreſtri cauſa: & deinde reliquis menſibus à xv Martii ad xv Septembris hyemem, quia Sol tunc magis removetur. Sed tempora Veris, Autumni, Æſtatis, Hyemis, quæ nos aſſignavimus, non ita bene conveniunt cum cæleſti ratione, & dubito egomet, an ita Æſtas & Hyems in Ver atque Autumnum diſtinguantur in illis locis.

Facilior itaque cauſa hic redditur, Cur menſibus illis à xv Martii ad xv Septembris pluvias quotidianas & aliqualem hyemem ſentiant, nimirum quia Sol recedit ab illorum vertice verſus maximæ diſtantiæ locum. Sed hæc cauſa ſola non ſufficit, quia ſola non poteſt talem effectum producere: itaque alia adjungenda eſt, Nimirum juga montium, quæ non procul ab hiſce maritimis regionibus verſus Ortum jacent, menſibus illis pluviis continue nubibus tecti conſpiciuntur, cujus cauſa eſt ventus ſtatus, qui iſtis menſibus ibi ſpirat Zephyro-boreas. Sol itaque vapores elevat è mari multos: illos ventus hicce ſtatus compellit

vel

vel cogit verſus juga montium (ab altera vel oppoſita plaga reſiſtit ventus Euro-auſter Generalis) ubi condenſantur & deinde in pluvias abeunt: ſignum quod in montibus hiſce continuæ fere pluviæ & imbres (unde Nili inundatio exiſtit aliorumque Africæ fluviorum) ſæviunt præter illas nubes quas diximus conſpici in illis.

Præterea ſciendum pluviis iſtis menſibus fluvios Congi exundare in vicinos agros, atque inde magnam fertilitatem illis conciliare, magnam quoque copiam aquæ in mare evomere: Fertilitate cum ipſa Ægypto certat hoc regnum, atque omnia hic creſcunt & adoleſcunt opime & egregie.

5. In provincia maritima Lowango, quæ non procul à Congi diſtat, eſt enim in 4 gr. latitudinis Auſtralis, obſervantur etiam pluvii menſes hyemales & alii ſereni æſtatis: ſed, quod mirandum eſt, menſes non ſunt iidem cum illis, quibus in vicino regno diximus pluvias vigere. Etenim in Lowango vehementes & continuæ pluviæ vigent menſibus Januario, Februario, Martio, Aprili; cum tamen Januario & Februario in Congi regno æſtas ſit, aërque ſerenus. Hic itaque terreſtris tempeſtas repugnat cæleſti, quia Januario & Februario non eſt Sol remotiſſimus ab illis locis, adeoque non pluvias ſed ſiccitatem potius experiri debebant. Cauſa eſt ſine dubio alius montium ſitus, alius ventus ſtatus, &c.

6. Inſulæ S. Thomæ (in ipſo Æquatore) & Annobon ($1\frac{1}{2}$ gradu ab Æquatore) ſunt fertiliſſimæ, ſacchari, frumenti, pomorum, inprimis citriorum, aurantiorum ingens copia.

7. Quomodo in reliqui Africani littoris Occidentalis regionibus à Lowango ad Tropicum Capricorni tempeſtates ſe habeant, nondum annotatum inveni.

8. Re-

8. Relicto itaque illo littore, & promontorio Bonæ ſpei circumnavigato redimus ad Tropicum Capricorni, ubi littus Orientale linguæ Africæ ſpectatur, in quo jacent Zofala, Moſambique, Quiloa uſque ad Æquatorem, quæ ab Oriente Sole illuſtrantur. In hiſce locis hyems eſt menſibus Septembri, Octobri, Novembri, Decembri, Januario, reliquis æſtas & ſiccitas, quod tempus contrarium eſt illi, quo in Congo regno hyemem pluvialem ſentiri diximus, & tamen hæ regiones ab eadem jacent Æquatoris parte. Sed juga montium, quæ procurrentem hanc linguam Africæ biſecant in terram Orientalem & Occidentalem, ſine dubio cauſa ſunt hujus diverſitatis. Terra harum regionum mediocris tantum eſt fertilitatis, multis locis arenoſa & ſterilis, inſignique calore aduritur, ſed fluvii & adjacens mare, ventuſque generalis Orientalis temperant æſtum.

9. Reliquæ regiones Africani Orientalis littoris ab Æquatore verſus boream jacentes ad fauces Arabici ſinus & hinc ad littus ipſius ſinus uſque ad Tropicum Cancri, hæ, inquam, regiones, quales tempeſtates & quibus anni temporibus experiantur, nondum annotatum inveni: niſi quod arenoſum & ſterilem hunc tractum eſſe quidam ſcribant atque ingenti ideo æſtu premi (nota eſt Arabiæ Troglodyticæ ſterilitas & æſtus). Accedit, quod nullis fere fluviis irrigatur: ſed expecto accuratiores annotationes.

10. Sed qualis tempeſtas in mediterranea Africæ parte, quæ Abaſſinorum eſt? Hæc enim media fere ab Æquatore ſecatur, ita ut aliquas provincias in Torrida Auſtrali, aliquas eaſque plurimas in Torrida Septentrionali habeat.

11. *Relicta jam Africa*, ingredimur Aſiæ regiones in Zona Torrida jacentes, ubi primo ſe offerunt Arabiæ regiones mari Rubro adjacentes à

Mecca

Mecca ad Aden ( 12 gr. ab Æquatore verſus Boream), quæ Occidentem reſpiciunt, ab Oriente habent Arabiæ montana. Hæ maximo urgentur æſtu jam tum in Martio & Aprili menſe & ſequentibus magis, dum Sol ad illorum verticem accedit & circa illum menſe Maio Junio, Julio & Auguſto commoratur. Æſtus tantus, ut incolæ, ditiores inprimis, frigidam continue de die corpori ſuo inſtillare vel affundere curent, vel etiam in vaſibus aqua plenis jaceant. Mercatores in Aden nocte conveniunt & Mercaturam exercent, quæ tamen hic ſatis calida eſt. Cauſam eſſe puto defectum vaporum aqueorum, quia à parte Orientali petroſa eſt regio, fluvii pauciſſimi & exigui, ventus autem Orientalis, qui generalis eſt, etſi ibi non ita ſentiatur, repellit vapores ex mari Rubro aſſurgentes. Adde copioſam arenam, quæ calorem conceptum nocte retinet & aëri communicat.

Conveniat itaque hic Æſtatis Hyemiſque tempus cum cæleſti ratione.

12. Eadem eſt ratio totius Arabiæ & Orientalis ejus littoris.

13. In Cambaia Indiæ, quæ in ipſo Tropico Cancri jacet, ut etiam in Malabarici littoris ſeu Orientalis Indiæ regionibus, quæ Occidentem ſpectant, atque à Septentrione verſus Auſtrum ad 8 gr. latitud. Septentrionalis ſe extendunt; in hiſce, inquam, regionibus, hyems ſive pluvialis tempeſtas occupat menſes Junium, Julium, Auguſtum, Septembrem, ſed inprimis à medio Junio ad medium Septembrem. Neque vero in omnibus hiſce locis æquali tempore pluit, ſed magis continue in Goana & Cocinenſi provincia, minus continuo in Cambaia ( ubi tantum tribus menſibus pluit). In reliquis octo menſibus rariſſime pluit in Cambaia, in Goa vero menſe Aprili & Maio pluviæ ſed minus vehementes incipiunt cum tonitru

nitru & procellis: ita ut Autumno hic poſſint aſſcribi menſis Martii ſemiſſis, Aprilis & Maius ad xv Junii: deinde à xv Junii & Julius atque Auguſtus uſque ad xv Septembris Hyemi: deinde à xv Septembr. ad Decembrem Ver, reliqui à xv Decembri ad xv Martii Æſtati. Etenim hiſce menſibus magna eſt ſiccitas, quia aqua pluviarnm priorum à Sole tunc extracta eſt à terra. Incolæ tamen non numerant quatuor tempeſtates, ſed tantum duas, Æſtatem & Hyemem, vel potius ſiccam & pluvialem tempeſtatem. Nam hyems juxta noſtram notionem frigoris non convenit illis locis, ſed proprie tamen, quia hyems à pluviis dicitur.

Præter pluvias haſce, frequentes in littore ſunt procellæ, tonitrua illis pluvialibus menſibus, ita ut mare tunc clauſum cenſeatur; fluvii quoque multi exundant illo tempore. Septembri menſe mare aperitur, & tunc naves à Malabarico littore ſolvere ſolent in varias mundi partes. Neque pluvia hiſce locis ſæva eſt (exceptis procellis) in agris, ſed quia multis diei horis ceſſat, ideo incolis concedit tempus ſerendi & plantandi. Hiſce enim pluvialibus menſibus incolæ agris ſemina injiciunt, contra quam in Guinea fieri ſupra diximus. Aër quoque eo tempore moderati teporis, quia Sol nubibus tegitur, ita ut incolæ remotiores à littore exſpatientur animi cauſa in colles & agros (ubi exundatio non eſt). Magna & incredibilis à pluvia illa fertilitas terræ conciliatur. Si quando pluviæ hæ in anno aliquo non cadant (quod rariſſime accidit, ut anno 1630) omnis ſementis & meſſis ſpes ſublata eſt: inde annonæ caritas, aër æſtuoſus, febres ardentes, peſtilentes, & myriadum hominum interitus. Anno 1630 & ſequenti, caro humana publice divendita fuit in quarundam urbium Cambaiæ macellis. Interdum vero adeo ſæviunt imbres ut domus (quæ leviter ædi-

ædificatæ ſunt) corruant, fluvii exundatione nimia alias tollant.

Sementem faciunt Maio & Junii initio, meſſem Novembri & Decembri. Aliter in Guinea.

Æſtas hæc atque Hyems horum locorum eſt contra cæleſtem legem ſive Solis motum. Etenim menſe Julio & Auguſto Sol illis locis verticalis eſt vel admodum vicinus vertici, ideoque æſtum ingentem & ſiccitatem aëris debebant experiri. Magna eſt hæc illorum locorum felicitas: quippe ſi pluviæ hæ non caderent, nubeſque Solem obtegerent, ingens ille Solis æſtus arenoſum redderet ſolum atque ſterile ſicut Arabiam, Libyamque, ubi hæ pluviæ non adſunt Sole vertici vicino exiſtente. Contra, menſe Decembri, Januario, Februario Hyemem debebant agere vel pluvias minoremque calorem ſentire, quia tunc Sol maxime removetur ab illis: atqui tunc Æſtatem experiuntur. Noctu tamen aër ſatis frigidus eſt: præterea ventus continuus à XII diei ad XII fere noctis ſpirat è mari, qui admodum gratus eſt.

14. In Orientali Indiæ littore quod Coromandelium vocant, tempeſtates etiam à cælo diſſentiunt. Etenim menſe Martio, Aprili, Maio & Junio ingentes ibi æſtus Sol excitat, pluviæ nullæ. Diſtribuunt autem incolæ, qui Saraceni ſunt magna ex parte, annum in tres tempeſtates, nempe in Fervidam, Pluvialem & Frigidam. Fervida ſive æſtas viget, ut dixi, menſibus Martio, Aprili, Maio, Junio. Præcipuus & intolerabilis æſtus à medio Maio ad medium Junium; ventus à Septentrione ſpirat, ad quem ſi faciem convertas, tantum aëris fervorem ſenties, ac ſi candenti camino appropinques. Sol enim in illa plaga tunc verſatur in meridie. Ligna quoque & lapides conſtantem atque magnum concipiunt fervorem:

aqua tamen puteorum frigidiſſima eſt, ut multi præ magno æſtu illam bibentes moriantur.

Maximus diei calor inter horam nonam ante meridiem uſque ad tertiam poſt meridiem: hiice intermediis horis ab itinere quieſcendum eſt; reliquis horis, nempe ante nonam matutinam & poſt tertiam pomeridianam, aër temperatus ſaltem tolerabilis, ſerenus & gratiſſimus exiſtit, iter jucundum, cælum lætum.

Pluvialis tempeſtas quatuor menſes occupat, Julium, Auguſtum, Septembrem & Octobrem. Frigida Novembrem, Decembrem, Januarium atque Februarium: in Decembri & Januario frigus, præſertim noctis, ſenſile ſatis eſt.

Multa hic ſunt, quæ cauſarum inveſtigationem merentur. Etenim menſibus Martio, Aprili, Maio, Junio, Sol accedit ad illa loca Coromandelii littoris atque verticalis illis fit, ideo nil mirum ſi æſtum experiuntur maximum: ſed cur non eundem æſtum experiuntur Julio & Auguſto, cum hiſce menſibus æque vicinus illis ſit & propter priorem æſtum jam major eſſe debeat? Præterea cur ita diſſentiunt horum locorum littoris Coromandelii tempeſtates à Malabarici littoris tempeſtatibus, cum in eodem Climate jaceant & iiſdem diebus Solem verticalem, iiſdem remotum habeant? Et, quod magis mireris, intercedit inter haſce regiones alicubi tantum ſeptuaginta, alicubi viginti tantum milliarium intervallum: ita ut ex loco ſereni & fervidi aëris pervenire poſſis in regionem, ubi pluvialis hyems ſæviat, unius diei itinere. Maffeus ita loquitur de hiſce locis: In iis regionibus cum alia multa admiranda, tum illud inprimis omnium Phyſicorum ingenium ſuperat, quod in eadem cæli plaga, pari ſolis acceſſu receſſuque, iiſdem anni menſibus ab ortu trans Gatis juga (quæ recto ad Cori promontorium excurſu

totam

totam Malabaris longitudinem interſecant) æſtas ac ſiccitas, ab occaſu cis Gatem hyems & aſſiduæ pluviæ ſunt: ut in tanta locorum propinquitate, quod ad rationem tempeſtatum attinet, iidem pene populi ſibi mutuo Antipodes videantur eſſe. Hæc Maffeus. Sed non in ſolis hiſce locis, verum in aliis quoque hanc diverſitatem inveniri jam antea docuimus, & in ſequentibus dicemus. Cauſa autem eſt ſitus jugi montium, quod Coromandeliam terram à Malabarica diſterminat, progrediens à Septentrione verſus Auſtrum. Huic cauſæ adjungendi ſunt ſtati & diverſi venti. Etenim in Coromandelio littore ventus generalis Orientalis magis ſentitur (exceptis menſibus Æſtatis Maio, Junio) qui vapores verſus juga montium pellit, unde in Malabaricam terram pluviæ. Juga hæc menſibus pluvialibus continue nubibus tecta conſpiciuntur, in illis quoque vehementiores imbres, ubi in Malabarico pluviæ: ſed cum in Coromandelia regione pluviæ ſunt, tunc in jugis montium ſicut in ipſa Malabarica terra ſerenitas (exceptis menſibus, Julio, Auguſto). Hiſce enim in utraque terra pluviæ exiſtunt.

15. In regionibus Gangetici maris, quæ opponuntur Coromandelio littori & ibidem in Septentrionali Torrida jacent, ut Siam, Begu, Cherſoneſus Malaccenſis, pluviales menſes, quibus etiam fluvii exundant, ſunt September, October, November. Verum in Malaccenſi agro pluit ſingulis anni hebdomadibus bis vel ter, exceptis menſibus Januario, Februario & Martio, quibus continua ſiccitas. Hæc omnia contra cæleſtem rationem fiunt, & cauſa eorum in montibus, ventis ſtatis, adjacenti mari atque aliis quærenda eſt: quia tamen nondum accuratas habemus de illis regionibus obſervationes, nolumus hic ea excutere. Fertilitatis autem harum regionum cauſa eſt præci-

pua, Exundatio fluviorum, æſtum temperant vapores vicini maris & fluviorum, venti ſtati; unde jucundiſſimæ hic habitationes, uberrimus omnium fructuum proventus. In regno Patanæ & vicinis Æſtas incipit cum Februario, & ad finem Octobris durat, quo tempore continuus calor, quia continuo Orientali vento temperatur. Aër ſalubris. Novembri, Decembri & Januario continuæ pluviæ, quæ tamen non impediunt, quo minus ſingulis menſibus novo gaudeant fructu. Idem de Cambaïa intelligendum eſt. Hæc autem hyems cum cæleſti ratione convenit.

16. Relicta Aſia, tranſnavigato mari Pacifico ingredimur Americæ partem in Zona Torrida jacentem, quæ duplex eſt, Auſtralis & Septentrionalis. Auſtralis iterum duplex, Peruviana & Braſilia. Peruvianæ partes etſi vicinæ ſint, contrariis tamen tempeſtatibus eodem tempore fruuntur. Etenim Peruviana regio dividitur in tres partes, Littoralem ſeu Maritimam, Montanam, & planam poſt montanam, quæ in eodem Climate jacent. In montanis locis hyemem pluvialem experiuntur à menſe Octobri uſque ad Martii finem, cum æſtatem deberent ſentire ex Solis vicinia. Æſtatem autem habent ab Aprili ad Octobrem, quibus menſibus nullæ cadunt ibi pluviæ: in hyemalibus vero menſibus continuæ. Terreſtrès itaque tempeſtates à cæleſtibus hic diſcrepant. In littorali ſive maritima Peruvia hyems fere nulla toto anno. Etenim nunquam in hiſce locis pluit toto anno: ſed à menſe Aprili ad Octobrem cenſetur hyemis tempus (quod cum cæleſti cauſa congruit, quia tunc Sol ab illis removetur ad Tropicum Cancri atque inde redit) propterea quod hiſce menſibus non quidem pluat, ſed ſingulis fere diebus aër ſit nebuloſus & Solem tegat, denſæque nubes ita conſpiciantur ac ſi mox pluvia affu-

affutura eſſet, quæ tamen non ſequitur, ſed ros tantum vel pſecas (*Stoff-regen*) idque inprimis tribus menſibus Junio, Julio & Auguſto, ſingulis diebus ante meridiem: non tamen nebula inſalubris eſt, ſed in rorem denſata & decidens irrigat valles. In montanis hocce tempore non pluit, ſed ſerena eſt tempeſtas. Peruvia hæc littoralis diſtinguitur in valles & arenoſa loca. Valles ſunt fertiliſſimæ; arenoſa, quæ inter ſingulas valles intercedunt, ſterilia. In adjacentibus quoque inſulis nunquam pluit, ſed ros tantum decidit.

In inſula vero Gorgon, quæ tribus gradibus ab Æquatore verſus Auſtrum removetur, pluit octo menſibus continue fere cum tanto tonitru & procellis, ut cælum terræ miſceri dicas. Maio, Junio, Julio, Auguſto, Æſtas eſt & ſiccitas, contra cæleſtem rationem.

In quibuſdam hujus partis Torridæ Zonæ locis frigus inſigne eſt. Etenim in provincia Paſtoa Popaianæ regionis in valle Atriſina tam æſtate quam hyeme frigida valde eſt tempeſtas, ut ideo fruges non creſcant. In Cuſco urbis agro, qui medius fere eſt inter Tropicum Capricorni & Æquatorem, gelu non debile & nives quoque deprehenduntur.

Ex quibus colligitur, Peruviam nullo inſigni æſtu torreri, ſed potius temperato aëre per totum annum frui, exceptis arenoſis ejus locis & collibus. Valles vero fertiliſſimæ & jucundiſſimæ arborum atque frugum proventu conſpiciuntur. Aquam accipiunt hyeme ex rore quem dixi decidere ſingulis diebus. In æſtate vero à torrentibus qui à montanis locis devolvuntur, & ruunt, quoniam in montanis tunc hyems & continui imbres ſunt. Atque ex torrentibus hiſce incolæ per certos ductus aquam deducunt ad valles ſuas. Namque nulli fontes ibi reperiuntur. Quædam tamen val-

les ſolo rore ſunt contentæ & optime producunt fructus.

Cauſa hujus diverſitatis inter Peruviæ planæ & montanæ tempeſtates, & cur in plana Peruvia nunquam pluat, difficilem habet explicationem. Etenim montana hæc vicina ſunt adeo planæ maritimæ Peruviæ, ut mane deſcendens aliquis ex illis pluviis & imbribus ſævientibus, veſperi in planam Peruviam pervenire poſſit, ubi nulla nunquam pluvia, ſed aër ſerenus eſt. Cauſa duplex eſſe videtur. 1. Juga illa montium. 2. Ventus Auſtro-zephyrus, qui proprius & perpetuus eſt Peruviæ. Hic enim ventus compellit vapores verſus montana, ubi condenſantur, vel ſaltem diſcutiendo prohibet, ne in plana Peruvia poſſint nubes in guttas denſari atque decidere. In montana vero loca attrahuntur eo modo, quo explicavimus capite de Montibus.

Habet itaque hoc Peruvia cum Ægypto & aliis nonnullis locis commune, quod venti Auſtrini non ſunt pluvioſi & tepidi, ſed potius ſerenantes aërem, etſi in omnibus Auſtrum verſus ab Æquatore jacentibus locis idem locum habere videatur.

17. Americæ Auſtralis pars, quæ Braſilia dicitur atque Orientem reſpicit, à 2 gr. latitudinis Auſtralis ad 24 gr. extenditur, jucunda atque ſalubri adeo temperie aëris excellit, ut nulli regioni Telluris cedat. De hujus tempeſtatibus ita refert Piſo in ſuo de Medicina Braſilienſi libro: Habitata ejus (Braſiliæ) frons blandum & benignum ſubſolanum ab auris matutinis natum continenter recipit (*imo ventus ille generalis eſſe videtur, non flatus ſubſolanus*), qui homines cæteraque animantia demulcet, & ab intolerabili ſolis verticalis æſtu vindicat. Qui, ſi mare accedat, ſummo quidem mane; ſi recedit, adultiori aurora perſentiſcitur. Nec langueſcit circa veſperam, ſicut ſolet multis In-

diarum

diarum locis, ſed intenditur adeo à comitante Sole, ut ultra medias noctis horas non raro vigeat, condenſatioque aëris nocturna nequeat dilatationem & motum illum naturalem Aëris facile hebetare aut vincere.

Alterum vero latus (quod à Peruano regno celſiſſima montium juga & immenſa diſterminant ſpacia) Zephyrus licet inſaluber, mediterraneuſque ventus, propter infinitos quos perflat paludoſos lacus, ſera nocte infeſtet, tamen à montibus mari vicinis perpetuo coërcetur, adeoque ab aura matutina pellitur, ut ad littora uſque vix queat penetrare.

Quemadmodum jucundiſſimis ac conſtantiſſimis his anni tempeſtatibus haud magnæ mutationes, ita diurnis & nocturnis evidentiores contingunt, quod dies & noctes non magis pares ſint ſpatiis, quam differentes calore & frigore. Nam Sol altius aſcendens, poſtquam terrarum & hominum poros aperuit, profundius & pari intervallo ſe occulit, unde condenſatio aëris major extremam partem noctis magis rorifluam efficit. Hinc rigidum & penetrans frigus à tertia hora nocturna circa gallicinium ad exortum uſque Solis corpora ferit, ita ut hanc terram recens ingreſſis moleſtum, ſummeque noxium eſſe ſoleat: quod qui non evitat, haud facile vitam beatam in hiſce vel aliis Indiarum oris exordietur. Cujus rei non ignari Braſiliani focum perennem in tuguriis juxta lectos penſiles alunt; ejuſque beneficio nocturnum frigus tolerare & venenata inſecta arcere queunt.

Porro rectus aſcenſus Solis & deſcenſus breviſſima facit crepuſcula, noctesque adeo diebus pares, ut ne quidem unius horæ diſcrimen agnoſcant.

Noctibus æſtivis frigus intenſius: hybernis,

quod mireris, mitius ſæpe perſentiſcitur, aëre ſcilicet tranquillo & nubibus undiquaque preſſo pluvias moliente.

Pluvialis temporis initium fit menſe Martio vel Aprili, Auguſto finitur, quo Sol redux ex Cancro materiam pluviæ ex parte diſſolvit in ventos. Unde procellæ & turbines ſubinde naſcuntur, quas mox vernum tempus excipit, eaſque blandiſſime componit. Nullam circa anni tempeſtates mutationem bis accedente & retrocedente Sole, ut multi exiſtimarunt, Tropicorum incolæ agnoſcunt (atqui nos in præcedentibus contrarium probavimus exemplis; imo ipſius *Braſiliæ* tempora repugnant), ſed ſolummodo abeunte ab Æquatore ad Tropicum Cancri vel Capricorni.

Duo tantum dantur anni tempora, quorum unum calidum & ſiccum, æſtas dicitur: alterum calidum & humidum æſtati Europææ ſimile Brumæ vicem ſupplet. idque in omnibus Indiis intra utrunque Tropicum veriſſimum deprehenditur. Licet enim hyberni & æſtivi temporis finis & initium, ob particularia incidentia loci, tum & Æquatoris majorem vel minorem vicinitatem non in idem incidant, plerunque tamen Annus ſex circiter menſibus ad humidum & totidem ad ſiccum vergentibus abſolvitur. Et quidem ea ratione, ut in multis Africæ ac Aſiæ, ejuſdem nobiſcum latitudinis oris, maxima exinde intenſio & remiſſio æſtus, hic nulla vel ſaltem exigua percipiatur, ſole licet Braſilienſium Zenith menſe Octobri & Februario tranſeunte, radiiſque ſecundum angulos acutiſſimos reflexis terram feriente.

Quæ diverſitas iſtarum regionum incolis ob crebras malacias noxioſque tepores interitum,

hiſce

hiſce ob dominatricem auram, ſalutem promittit perpetuam.

Unde facile eſt colligere Anni tempeſtates non tam immediate à Sole, ejuſque motu, quam ipſa ventorum ſpecie, aſtrorum aſpectus diverſitate, regioniſque qualitate & ſitu peculiari diſcerni debere.

Quin in locis hiſce Mediterraneis paulo verſus Occidentem noctes ſunt frigidiores quam in maritimis, uſque adeo ut aliquando pruina capillos quibuſdam riguiſſe conſtet.

Iiſdem anni menſibus ab Ortu circa Oceanum æſtas & ſiccitas, ab Occaſu trans juga montium & paludes Braſiliæ, hyems nebulæ & pluviæ (Littori vero Braſiliæ nullæ objacent inſulæ).

Cælum ſæpe quidem nubibus ex Oriente verſus Occidentem latis obductum videas, ſed rariſſimis & tenuiſſimis, exceptis diebus pluviis. Sol Oriens & Occidens immotis oculis aſpici poteſt. Mira enim undique ſerenitas eſt, præſertim circa veſperam, quæ nullos unquam ſuccedenti Lunæ tradit vapores vel nebulas, ſed noctes reddit adeo claras, ut vetus & novilunium uno eodemque die conſpiciantur, litteræque ad quadrantem Lunæ commode legi poſſint.

Æther pro diverſitate adſpectuum Planetarum, accedentibus cauſis inferioribus ſuas recipit intemperies. Crebris fulguribus abſque tonitru cælum ſub veſperam coruſcat, tempeſtate vel maxime ſerena, ſed ſicca.

Pluviarum guttæ admodum ſunt magnæ, gravique decidunt impetu, quas ſuffocativus aliquando tepor præcedere vel ſequi ſolet.

Ros hic Europæo tum pinguior, & nitro multo impr𝔞gnatus fœcundior, tum multo penetrantior & tenuior, præcipue æſtate, exiſtit: quod patet in omni metallo & ferro inprimis (ut materias

minus ſolidas prætercam) quas abſque ullo nubium adminiculo facile exedit.

Prata & aprici campi minus æſtate, ſed menſibus potiſſimum pluviis (licet ſolum tunc habitantibus triſtius videatur) lætiſſime vireſcunt, locaque meſſem negantia pabulis vigent. Hæc ex Piſone deſumta ſunt, quibus ad judicium rectius formandum adjungo ea, quæ ex aliis autoribus deſumſi: Solum omne Braſiliæ aſſurgit in colles mediocres & amœnos: montes inſigni aliqua altitudine nulli ſunt in littoralibus, in ſolitudinibus tamen hinc inde nonnulli è longinquo conſpiciuntur. Inter colles aridos, non ubique tamen, ſed aliquot milliarium intervallo, valles interjacent ſingulæ exiguis aliquibus fluviolis irriguæ, atque obid non pluviis tantum menſibus, ſed & æſtivis ipſis fertiles. Colles ipſis æſtivis menſibus ob ardorem Solis ſunt infrugiferi. & penitus areſcunt, ut non gramen tantum, ſed & arbores interdum emoriantur. Raro per totum diem & noctem pluit, rariſſime per aliquot dies continuos ſine intermiſſione. Menſes pluviales aliquantum variant. Anno 1640. (ut obſervavit Marcgravius) menſes pluvii fuerunt ſeptem, Februarius, Martius, Aprilis, Maius, Junius, Julius, Auguſtus; maxime autem & pene continuo Maius & Julius. Anno 1641 menſes iidem ſeptem pluvii, ſed maxime & pene continuo, Aprilis, Maius & Julius. Anno 1642 menſes maxime pluvii ſex fuere, Martius, Aprilis, Maius, Junius, Julius & Auguſtus. Reliquorum annorum non multum diſſimilis fuit ratio. Hæ autem obſervationes tantum de uno loco (non de omnibus Braſiliæ locis) accipienda ſunt, nempe Pernambuca Præfectura, quæ octo circiter gradibus ab Æquatore diſtat. Namque non omnibus locis iidem menſes æque pluvii, neque omnibus idem initium vel finis idem.

Ex:

Ex hiſce patet, Hyemem atque Æſtatem Braſiliæ aliquomodo cæleſti legi reſpondere, cum in maxima Solis diſtantia pluvias experiantur, in minima & mediocri verſus Auſtrum fervorem: occurrunt tamen non pauca irregularia, quorum cauſa ex terræ ſitu ventorumque ratione petenda eſt.

18. Satis de America Auſtrali: in Septentrionali aliter ſe habet. Etenim in Nicaragua provincia ampla, cujus medium decem gradibus removetur ab Æquatore verſus Septentrionem, pluit integris ſex menſibus, Maio, Junio, Julio, Auguſto, Septembri, Octobri: reliquis menſibus æſtus & ſiccitas, ut nocte iter facere debeant. Hæc autem contra cæleſtem legem, quippe Maio, Junio, &c. Sol hiſce locis verticalis vel vertici vicinus exiſtit, itaque tunc æſtum debebant & ſiccitatem non pluvias experiri: in Novembri, Decembri, maxime diſtat: itaque tunc hyems pluviis debebat ſævire.

Montes ad S. Martham (undecim gradibus ab Æquatore verſus Septentrionem diſtat) nive plerunque teguntur.

Sic itaque totius Zonæ Torridæ præcipuorum locorum tempeſtates enarravimus, ex quibus inter ſe invicem collatis hæc colligimus. 1. In quibuſdam locis vix ſenſile frigus aliqua anni parte ſentiri, adeoque Hyemem pluviis potius, quam frigore in illis locis definiri. 2. In quibuſdam locis frigus ſatis ſenſile vigere. 3. Nocturno tempore, præcipue ultima vigilia aërem gelidum ſentiri propter Solis infra Horizontem depreſſionem. 4. Non minimam cauſam tolerabilis æſtus & quod habitabiles ſint regiones illæ, eſſe hanc, quod dies nulli ibi longi ſunt, ſed omnes fere noctibus æquales. Etenim ſi dies ibi tam longi eſſent Sole ſupra Horizontem commorante ac in Temperatarum & Frigidarum Zonarum locis, tum de-

mum procul dubio inhabitabiles vel difficulter habitabiles forent. 5. Ventos multum imminuere æſtum Solis. 6. Loca diverſis temporibus experiri Æſtatem atque Hyemem, etſi in eodem Climate jaceant, imo ſibi invicem valde vicina ſint. 7. Loca illa, quæ contra Solaris acceſſus vel receſſus rationem experiuntur ſiccitatem atque humiditatem, ſive Æſtatem & Hyemem, ita ſita eſſe ut ab Oriente juga montium habeant, & ipſa Occidentem reſpiciant. Peruvia hic excipitur. 8. Nullam certam regulam tempeſtates in Zonæ Torridæ diverſis locis obſervare. 9. Etſi plerique incolæ Torridæ Zonæ duas tantum in tempeſtates annum dividant, & plurimi Scriptores idem obſervent, nempe ſiccam & pluvialem, poſſe tamen non incommode in quatuor dividi, ut non tantum Æſtas & Hyems, ſed etiam Ver & Autumnus conſtituatur. Sicut enim in noſtris locis Ver accedit ad Æſtatis naturam, Autumnus ad Hyemis, ita quoque ſicca tempeſtas locorum Zonæ Torridæ dividi poteſt. 10. In quibuſdam locis continuam eſſe meſſem, in quibuſdam duabus tantum anni partibus, in aliis una tantum anni parte.

## PROPOSITIO XII.

*Quomodo tempeſtates, Ver, Æſtas, Autumnus & Hyems in locis Zonarum Temperatarum fiant & ſe habeant, explicare.*

1. In hiſce locis Cauſa illa, quam primo loco poſuimus inter cauſas tempeſtatum Propoſitione prima hujus capitis (Solis nempe acceſſus & receſſus verſus loca), ita potens eſt reſpectu reliquarum cauſarum, ut ipſa ſola fere conſtituat & moderetur illas. Nimirum in Zonæ Temperatæ Septentrionalis regionibus Ver & Æſtas eſt Sole ab Ariete per Cancrum gradiente ad Libram, quia tunc propior illis eſt: deinde Sole à Libra per Capricor-

pricornum redeunte ad Arietem Autumnus atque Hyems. In Temperata Auſtrali contrario modo ſe res habet. Neque cauſæ illæ reliquæ, primæ iſtius vires omnino tollere & contrarium inducere tempeſtatum rationem vel tempora tranſponere valent, ut in Torridâ Zona.

2. Variant tamen ex diverſorum locorum tempeſtates, ita ut in uno loco ſit major calor vel frigus vel pluvia quam in alio loco, etſi in eodem Climate loca jaceant. (Sed non efficiunt ut Hyems in Æſtatem & Æſtas in Hyemis tempus tranſeat.) nempe terra petroſa, paludoſa, maritima alium aliquanto gradum caloris vel frigoris experitur, quam valles, argillacea terra, mediterranea, &c.

3. Loca Tropicis vicina pleraque in Æſtate ingentem æſtum ſentiunt, quædam pluvialem tempeſtatem, ita ut ad locorum Torridæ Zonæ naturam fere accedant. Sic in regni Guzaratenſis parte extra Tropicum jacente iidem fere pluvii menſes & ſicci obſervantur, qui in parte ultra Tropicum jacente, atque æſtas mutatur in pluviam tempeſtatem. Nihilominus major tunc calor eſt (ut Solis vicinia poſtulat) quàm in ſicca parte anni, ubi mediocre frigus ſentiunt: & vero in Temperatarum Zonarum locis Æſtatem & Hyemem non ex ſiccitate vel pluviis, ſed calore & frigore judicamus.

In littoribus vero Perſiæ & Ormus tantus æſtus ſine pluviis in æſtate propter Solis viciniam, ut nocte in alveis aqua plenis ſomnum capiant tam viri quam uxores. Non minor calor in Arabia.

Per totam fere Barbariam (regiones Africæ ad mare mediterraneum ita appellantur) medio Octobri tranſacto occipiunt imbres atque frigus incrudeſcere, ut refert Leo Africanus: Decembri autem atque Januario (quod ubique fere accidit) frigus intentius aliquantulum percipitur: verum

hoc mane duntaxat, idque adeo remiſſe, ut nemo ignem magnopere curet. Februarius Hyemi bonam frigoris partem adimit, ſed inconſtans adeo, ut quinquies interdum aut ſexies uno die incidat auræ mutatio. Martio menſe, ſummo impetu flant Boreas atque Zephyri, efficiuntque ut totæ arbores floribus veſtiantur. Aprilis omnibus propemodum fructibus dat formam, ita ut Maii initium ac Aprilis exitus natura ſoleat dare ceraſa. Medio Maio ficus ex arbore colligunt, medioque Junio uvas quibuſdam locis maturas invenire licet. Autumni ficus, Auguſto maturi decerpuntur, nulla tamen major ficuum atque malorum perſicorum copia, quam in Septembri.

Nulla illis tanta anni intemperies, quin tres illos Veris menſes ſemper temperatos habeant. Veris autem initium (*non cæleſti ſed terreſtre hoc eſt*) ad decimumquintum Februarii diem conſtituunt, finem vero decimo octavo Maii annumerant; quo toto tempore aura illis perpetuo gratiſſima. Quod ſi à vigeſimoquinto Aprilis uſque ad quintum Maii nulla iis obtingat pluvia, ſiniſtri quippiam ominis exinde colligere volunt. Æſtatem computant ad decimumſextum uſque Auguſti, quo tempore cælo utuntur calidiſſimo atque ſereniſſimo. Autumnum à decimaſeptima Auguſti uſque in decimumſextum Novembris diem collocant, habentque duobus illis menſibus, Auguſto videlicet atque Septembri, non tam ingenıem. Id tamen tempus, quod inter XV Auguſti ac XV Septembris includitur, ab antiquis totius anni furnum appellari conſuevit, eo quod ficus, mala cotonea atque id generis fructus ad maturitatem perducere ſolet. A decimoquinto Novembris die principium hyemis numerant, quam in decimumquartum Februarii diem protrahi volunt. Ad hujus initium eam arare terram incipiunt, quæ in-

in planicie eſt: in montibus vero Octobri menſe agriculturam exercent. Certiſſimum ſibi Africani perſuaſum habent, annum quadraginta dies habere calidiſſimos, quos à duodecimo Junii initium ſumere volunt, contraque totidem frigidiſſimos, quos à duodecimo Decembris die inchoare dicunt. Æquinoctio ad decimumſextum Martii & XVI Septembris, Solſtitia vero ad XVI Junii & XVI Decembris diem conſtituunt. Autumni finis, tota Hyems, bonaque Veris pars impetuoſis plena ventis, quin & grandinibus, fulguribus, fulminibuſque horridis diſcruciantur: neque deeſt multis Barbariæ locis nix copioſa. Maxime infeſtantur ſegetes à nive, idque præſertim, ſi nix interdiu cadere incipiat, cum ſeges floribus ornatur.

In Atlante monte (diſtat ſeptem gradibus à Tropico Cancri) dividunt annum tantum in duas partes. Nam ab Octobri uſque ad Aprilem continua illis Hyems eſt, & ab Aprili rurſus in Octobrem Æſtatem id tempus nominant (ſicut noſtrum vulgus): nullus vero datur dies, quo non montium ſummitates multa nive niteant.

In Numidia velociſſime fluunt anni partes. Maio enim menſe frumentum colligunt, Octobri dactylos: à medio autem Septembri frigus ingens in Januarium uſque durat.

Octobri à pluviis abſtinente, omnis agricolæ ſerendi ſpes adimitur: idem evenit, ſi Aprilis pluvialem ſecum non adferat aquam. Multos nivoſos montes commemorat Leo in Africa eſſe non procul à Tropico Cancri.

Borealis pars Chinæ etſi non ſit remotior ab Æquatore, quam Italia (nempe à 30 gr. latitudinis ad 42 gr. ſe extendit); tamen frigus haud paulo acrius videtur, inquit Trigautius. Nam & flumina permagna laculque gelu concreſcunt, cujus cauſa nondum ſatis explorata, niſi eam in

Tar-

Tartariæ nivales montes non remotos referamus: ad quæ frigora propulſanda, non infimis vulpium & Scythicarum muſtelarum pellibus abundant.

Nova Albion etſi in 42 gr. latitudinis Borealis jaceat, adeoque non remotior ſit ab Æquatore, quam Italia, tamen menſe Junio adeo frigido urgebatur aëre, cum Draco Anglus iſtuc appelleret, ut hic verſus Auſtrum remeare coactus ſit, montes adhuc tum nive tecti erant. Cauſa eſt frigida terræ conſtitutio, petroſa nempe.

In Ægypto, quæ Tropico Cancri terminatur, (ut Proſper Alpinus narrat, l. 1. de Medic. Ægypt.) Ver atque anni tempus temperatum obſervatur Januario atque Februario. Æſtas incipit cum Martio & Aprili, duratque Junio, Julio uſque ad Auguſti finem: Autumnus Septembrem & Octobrem tenet. Hyems Novembri & Decembri abſolvitur. Sub Aprilis initium ſegetes ſuccidunt, ſucciſas confeſtim triturant, poſt viceſimum Maii nulla ariſta amplius in agris, nullus fructus in arboribus. Idibus Junii incipit inundatio Nili.

In freto Magellanico & adjacentibus regionibus, etſi non magis ab Æquatore diſtent quam noſtra loca (ſub 52 gr. latitud. auſtralis) tamen æſtatem non admodum calidam experiuntur, ita ut Belgæ menſe Januario (qui ibi eſſe debebat ferventiſſimæ æſtatis) glaciei fruſtum in ſinu quodam freti invenerint; in montibus adjacentis littoris tota æſtate nives conſpiciuntur. Et in omnibus fere Zonæ Temperatæ Auſtralis regionibus obſervatum eſt, quod longe intenſius hyeme frigus & pluviarum impetum, æſtate autem minorem calorem ſentiant, quam Zonæ noſtræ Temperatæ Septentrionalis provinciæ. An hujus rei cauſa ſit, quod Sol in Septentrionalis Zodiaci ſemicirculo diutius hæreat & tardius progrediatur, quam in Auſtrali, dubito.

In

In vicinia urbis Peruviæ, quam vocant *la valla Imperial*, in Provincia Poroſi frigus magnum adeo deprehenditur, ut ad quatuor milliarium circuitum nihil ibi creſcat.

In regno Chili, quod à 30 gr. latitudinis Auſtralis ad 50 gr. ſe extendit, Ver ſumit exordium à menſe Auguſto (citius, quam cæleſtis ratio patitur) & deſinit in medium Novembrem: & à medietate Novembris æſtas incipit uſque ad medium Februarii, à quo Autumnus ducitur uſque ad medium Maium, quem incipit hyems, quæ admodum nimboſa eſt & ſpoliat arbores foliis, & cum vehementi gelu ſpargit altam nivem, quæ tamen à Sole diſſolvitur, niſi quod raro, Sole non comparente, ad aliquod dies durat. Raro autem nives accidunt vallibus. Nam licet copioſiſſimæ ſint, & in tantum aggerentur, ut ad cacumina montium aſcendant, & cum iis exæquentur, & in aperturis montium veluti in puteis coacerventur, & pene toto anno durent, ibidem diſſolutæ inflant fluvios & torrentes, qui per valles cum magno impetu decurrunt uſque in mare, & terras mirum in modum fœcundant. Verum licet hic non ningat, niſi raro in planicie, frigus facit tamen tam exceſſivum, ut in multis Europæ partibus vix tantum ſentiatur; quod accidit partim ab altitudine poli, partim à vicinitate montium, è quibus deſcendunt venti ſubtiles & penetrantes, qui nonnunquam ſunt inſupportabiles. Unde fit ut loca maritima ſint magis temperata.

Alias tempeſtatum differentias regionum in eodem Climate vel vicinis Climatibus ſitarum ſtudioſus harum rerum ipſe colliget è Scriptoribus, ex. gr. quod in Anglia aër minus frigidus eſt quam in Belgio & Germania, ita ut armenta hyeme non includantur ſtabulis. Inter Siberiam & Tartariam loco non procul à Zona Frigida ſito in fine Tem-

peratæ noſtræ Zonæ ager lætus & amœna paſcua eſſe dicuntur, frigus nullum fere, cum hyemem vix ſentiant, ubi ædificata eſt juſſu Moſci urbs dicta Toorn, quæ hodie ita accrevit, ut Tattarorum inſultus repellere valeat.

In Japonia (quæ à 31 gr. ad 39 latitud. Septentrionalis extenditur) Hyems frigida, nivoſa, pluvioſa, cum tamen aliæ regiones Europæ & Aſiæ in eodem Climate jacentes minorem longe hyemis inclementiam ſentiant. Cauſa eſt, quoniam Japonia ex multis inſulis parvo Euripo disjunctis conſtat & in medio Oceano jacet.

In Armenia & vicinis locis ingens Æſtate calor, quoniam inter montes hinc inde agris immiſtos jacet: unde ditiores alicubi æſtate ſe conferunt in montium faſtigia, atque aliquot menſes ibi manent: minus opulenti die quidem in iiſdem montibus ſe defendunt ab æſtu, circa veſperam tamen deſcendunt.

## PROPOSITIO XIII.

*Quomodo in locis Zonarum Frigidarum, quatuor anni tempeſtates, Ver, Æſtas, Autumnus & Hyems cum ipſa luce ſe habeant, explicare.*

Cauſæ tempeſtatum illarum & luminis, propoſitæ in initio hujus Capitis, ita ſe habent in Zona Frigida.

1. Solis centrum aliquot diebus vel menſibus, (prout locus polo propior vel ab eo remotior) non oritur ſupra Horizontem, & totidem diebus non occidit.

2. Illis diebus, quando ſupra Horizontem eſt, radiis tantum obliquis loca illa illuſtrat, quia non admodum elevatur ſupra Horizontem, ſed circa illum rotatur, quoniam loca illa à via Solari ſunt nimis remota.

3. Sol non alte deprimitur infra Horizontem. Imo

Imo in locis circulo polari ſive Arctico vicinis, etſi Solis centrum non oriatur, tamen pars limbi Solaris aliquot diebus oritur & conſpicitur ſupra Horizontem antequam ipſum centrum oriatur: quoniam dimidius Sol occupat quindecim minut. in cælo. Ex. gr. ſumamus loca, quorum ab Æquatore diſtantia ſit 67 grad. prope Arcticum circulum. Elevetur polus juxta hanc latitudinem, & in meridionali crena Horizontis videbis, quod non oriantur gradus Eclipticæ à 19 gr. Sagittarii ad 11 gr. Capricorni, hoc eſt Solis centrum in arcu illo exiſtens non orietur viginti tribus diebus, nimirum à die x Decembris ad initium Januarii: & tamen pars limbi Solaris toto eo tempore erit ſupra Horizontem, nempe die xxi Decembris limbus ſtringet Horizontem: ſed die x Decembris, ut etiam die 1 Januarii, Sol dimidius erit ſupra Horizontem, dimidius infra eum, quia centrum tunc eſt in Horizonte. Totus autem Sol ſupra Horizontem elevabitur, ubi Solis centrum tenebit xiv gradum Capricorni, hoc eſt die quarto Januarii circiter: item totus poſtremo apparebit, ubi centrum ejus occupabit 16 gr. Sagittarii, hoc eſt die ſeptimo circiter Decembris.

Sed in locis, ubi elevatio poli eſt 70 gr. 75 gr. &c. ibi hæc differentia inter Orientem limbum & oriens centrum perexigua eſt, ita ut limbus vix uno vel ſeſquialtero die anticipet Solis centri ortum, nimirum declinatio Solis in illis punctis Eclipticæ, cum quibus Sol oritur in illo Horizonte, celerrime accreſcit.

Ex eadem depreſſionis parvitate ſequitur etiam, quod crepuſculi luce ante ortum & poſt occaſum Solis multis horis fruantur, & licet integris diebus Sol non oriatur, tamen vel omnibus diei horis vel multis lucem in aëre habeant.

Accedit alia cauſa, quæ facit ut Sol prius videatur,

tur, quam ſupra Horizontem elevetur, nimirum refractio radiorum ejus in atmoſphæra, de qua diximus capite XIX.

Inde enim fit, ut non tantum ipſe Sol prius conſpiciatur, quam ſupra Horizontem ſit elevatus & prius quam radius directe ab eo ad oculum poſſit pervenire, ſed etiam ut crepuſculi lumen citius illuſtret aëtem, quam ſi abſque refractione hac eſſet. Exemplum apparentiæ Solis ex refractione ortæ afferemus in ſequentibus.

4. Luna plena & plenæ vicina multis diebus ſupra Horizontem manet, quando Sol infra eum depreſſus tenetur, nempe eo pluribus diebus, quo locus polo propior. Non tamen ita alte elevatur ſupra Horizontem, ut aliquam calefaciendi facultatem obtineat. Luna autem plena iis menſibus, quibus Sol infra Horizontem commoratur, eſt ſupra Horizontem multis diebus: iis vero menſibus, quibus Sol ſupra Horizontem manet integra revolutione, Luna plena nunquam ſupra Horizontem eſt.

5.° Stellas fixas ſemper eaſdem fere habent ſupra Horizontem; planetas non item. Saturnus enim quindecim annos commoratur ſupra Horizontem locorum polo vicinorum, quindecim annis infra eum: Jupiter, ſex annis infra, ſex ſupra eundem Horizontem: Mars uno anno: Venus & Mercurius ſemiſſe anni circiter. Ex hac cauſa magnam diverſitatem motuum aëris & tempeſtatum in diverſis annis fieri veriſimile eſt.

6. Terra in Zonæ frigidæ pleriſque locis eſt ſaxea, petroſa & lapidis inſtar dura, in paucis locis bituminoſa, argillacea, & ſulphurea atque pinguis. In hiſce locis mediocris fœcunditas, in illis ſterilitas.

7. Regiones illæ mari cinguntur, de mediterraneis nondum liquido conſtat.

8. Quæ-

8. Quædam ex regionibus Zonæ Frigidæ habent mediocris altitudinis montes, pleræque vero montibus carent, & plana exporriguntur ſuperficie in vaſta ſpatia.

9. Venti à polari plaga frigidi frequentiſſime ibi ſpirant, raro Euri, rarius Zephyri. In Arctica frigida furunt Septentrionales: in Antarctica Auſtrales.

10. Nebula & pluvia frequentiſſime vexant regiones haſce.

Ex hiſce jam non eſt difficile colligere qualis tempeſtatum conditio in hiſce regionibus ſit. Etenim tempore hyemis, cùm Sol integris diebus non oriatur, fieri aliter nequit, quin denſæ nebulæ plerunque, frigus vero & gelu continuum inhabitabiles reddat terras. Luce quidem non deſtituentur omnino continuo eo tempore: quippe & Luna ſupra Horizontem exiſtens multo tempore præbebit lumen, & crepuſculum à Sole Horizonti vicino quotidie concedetur. Sed utramque cauſam nives, nubes, pluviæque impedire valent. Craſſæ nebulæ circa terram hærent cum Solis calore non diſcutiantur, adeoque remotarum rerum aſpectum prohibent. Fertilitas nulla, omnia fere inculta & aſpera. Quod enim quidam opinantur, quò propior regio aliqua ſit polo, eo minorem frigoris intenſionem ſentiri, atque magis fertiles agros & campos repertum iri, id mihi veriſimile non ſit, cum neque in Nova Zembla, quæ gradibus 16 diſtat à polo, neque in Spitzberga, quæ gradibus duntaxat octo, talis terræ conſtitutio reperta ſit, ſed aſperitas atque durities, & mediâ fere æſtate nives vel certe imbres ventique frigidiſſimi. Neque juvat illorum opinionem unicum exemplum à nautis obſervatum in regione quadam novem gradibus diſtante à polo, quam Groenlandiæ partem eſſe arbitrantur plerique. In hac enim her-

herbam virentem repertam eſſe & aërem multo tepidiorem quam in Nova Zembla, certum eſt; animalia vero non alia, præter Rhenocervos, quæ ſpecies Septentrionalibus regionibus propria exiſtit. Hi cervi unius menſis ſpatio ita pingues redduntur paſtu herbæ illius, ut ſapidiſſimam præbeant carnem.

Verumenimvero cum nondum hactenus plures hujus conditionis regiones repertæ ſint in Zona frigida, non licet ex illo ſingulari exemplo generalem conjecturam facere, præſertim cum cauſa peculiaris illius conſtitutionis manifeſta ſit. Terra enim ea paludoſa & uliginoſa eſt, & herba illa, qua paſti cervi impinguantur non eſt graminis terreſtris ſpecies, ſed ulva & alga. Aliæ vero herbæ nullæ ibi repertæ neque arbores. Ex quibus colligere licet, terram illam pinguem aliquam atque ſulphuream ſubſtantiam continere, quæ aqua marina mixta vel etiam fluviorum aqua talem oleoſam & impinguantem algam proferat. Similem vero terram reperiri in aliis Frigidæ Zonæ locis, nondum eſt obſervatum, ſed contrarium potius.

Hyeme itaque in hiſce locis parum lucis, ſed frigoris, nivis, imbrium & ventorum polarium magna & incredibilis ſævitia, atque ea incipiet in Boreali Frigida Sole primum Capricorni ingreſſo, etſi Autumnus quoque Sole à 1 gr. Libræ ad 1 gr. Capricorni eunte ab hyemis ſævitia parum abſit. Vere minor quidem eſt inclementia aëris, non tamen ſine nivibus, imbribus, & polaribus frigidis ventis: incrementum tamen caloris de die vel potius frigoris decrementum ſentitur eo tempore, nempe Sole à 1 gr. Arietis ad 1 gr. Cancri eunte. Atque in hoc tempore verno vel ejus poſterioribus diebus Sol integris circumvolutionibus commorabitur ſupra Horizontem, atque ideo tunc

tunc calor mediocris ſentietur, qui tamen non ejus eſt vigoris, ut nives omnium locorum liquefaciat & reſolvat in aquam, multo minus glaciem; unde nautæ perhibent, nives hic atque glaciem reperiri æternæ ætatis: æſtas deinde erit Sole à 1 gr. Cancri ad 1 gr. Libræ tendente, in cujus priori parte Sol adhuc integris diebus ſupra Horizontem manet & calorem aliquâ acceſſione auget, ita ut Junius, Julius & Auguſtus menſes ſint clementis & tolerabilis aëris, in quibuſdam locis inter montes Solis calor intenſius. Sed hanc Solis benignitatem ſæpiſſime impediunt imbres & nebulæ, ventique Septentrionales duriſſimi, quibus interdum nix adjungitur, ita ut nullæ hic fruges neque frumentum ad maturitatem poſſint pervenire, exceptis quibuſdam locis Arctico circulo vicinis.

Ut de hiſce lectores rectius judicare queant, commodum fuerit ea hic recenſere, quæ Belgæ in Zona frigida aliquando commorantes obſervarunt, cum ad fretum Waigats & Novam Zemblam navigaſſent. Adoleſcentes quoque hic reperient, quibus globi uſum magis ſibi familiarem reddant.

Die XIII Junii, Anno 1594 (Calendarii novi) ſex milliaribus circiter à Nova Zembla cum Sol non occideret illi loco, dimenſi ſunt minimam ejus altitudinem, nempe cum in Meridiano mediæ noctis eſſet, atque ex ea invenerunt latitudinem loci, ubi erant, 73 gr. 25 min.

Die XIII Junii in latitudine 77 gr. 20 min. occurrerunt copioſæ glaciei, quæ totum mare videbatur opplere, quantum ex ſpecula mali cognoſci poterat.

Die XXI Auguſti fretum Waigats nondum tranſire navis poterat propter glaciei copiam, quæ ex Oceano Tartarico in illud ferebatur, at-

que

que hoc impedimentum tota æſtate ſenſerunt, ita ut rebus infectis coacti ſint in Hollandiam redire.

Ex alia navigatione. Die v Junii Solis altitudo meridiana minima, quia non occidebat illi loco, ubi erant, deprehenſa fuit 1 gr. Ex quo collegerunt latitudinem illius loci eſſe 74 gr. mare glacie tectum conſpiciebatur.

Die xix Junii deprehenderunt ex Solis altitudine, latitudinem loci, ubi tunc erant, 80 gr. 11 min. circa Groenlandiam vel Spitzbergam, Angli littora luſtraverunt uſque ad 82 gr. latitudinis, ſed mare media æſtate glacie ita conſtrictum invenerunt, ut terræ pars vel illi adhærere videretur. Denſa præterea nebula & craſſus vapor ſupra aquam ferebatur, ut vix proſpectum concederet.

Die xi Auguſti anno 1596 in latitudine 76 gr. circa Novam Zemblam invenerunt glaciem ad fundum uſque maris continuam: die xxvii navis à glacie ita cincta fuit, ut in Nova Zembla commorari coacti ſint per hyemem Sole carentem.

Die xxvii Septembris frigus, adeo ſævum, ut vix tolerarent: nives continuæ: terra gelu conſtricta nullam foſſionem neque adhibito igne regelationem concedebat.

Die primo Novembris Sol parum admodum ſupra Horizontem elevabatur in auſtrali plaga: Luna vero pleno orbe elevabatur in plaga Septentrionali & integra fere circumvolutione commorabatur ſupra Horizontem.

Die ſecundo Novembris Solem Orientem conſpiciebant in plaga, quæ tertia numeratur ab Auſtro (Zuyd-Zuyd-Oſt) ſed non totus Solis orbis oriebatur, verum in Horizonte ferebatur, quaſi ſecundum telluris longitudinem procederet.

Die tertio Novembris Solem oriri conſpiciebant

bant in plaga ſecunda ab Auſtro ( *Zuyd ten Ooſten*) non quidem ipſum Solem, ſed limbum ſpectare poterant, etſi è mali ſpecula illum contemplarentur, reliquum corpus infra Horizontem delitеſcebat.

Die quarto Novembris, etſi aër quietus eſſet, nihil tamen amplius de Sole conſpiciebant, quia infra Horizontem manebat. Luna contra integris diebus erat ſupra Horizontem. Erat enim plena. Frigus hiſce & ſequentibus diebus vehementiſſimum, vix igni cedens: nives & venti continui.

Die IX, X, XI Decembris aër ſerenus, ſed adeo frigidus, ut cum eo noſtræ hyemis frigus vix comparari mereatur. Stellarum circumrotatio jucundum præbebat ſpectaculum.

Toto hoc tempore Sol quidem non oriebatur, luce tamen circa meridiem inprimis ex crepuſculo fruebantur. In his enim locis hyeme crepuſculum facit meridiem.

Die XIII Januarii aër fuit ſerenus. Atque ex hoc tempore ſenſerunt inſigne crepuſculi lucis accrementum, frigoris remiſſionem aliquam, & levem in meridie calorem.

Die XXIV Januarii aër ſerenus. Hoc die primum viderunt in Auſtrali Horizonte Solis limbum, & ſequentibus diebus totum Solem elevatum ſupra Horizontem.

Die ſecundo Maii ventus impetuoſus glaciem ex aliquibus Oceani partibus removebat. Calor quibuſdam diebus parvus, pleriſque venti frigidi, nives & imbres, &c.

In hiſce obſervationibus illud inprimis conſideratione dignum videtur: Cur Sol deſierit apparere die ſecundo Novembris, cùm tamen propter refractionem ( quæ deinde effecit, ut novendecim diebus Sol citius apparuerit, quam depreſſio ejus infra Horizontem admittebat ) tardius multo de-

buiſſet non apparere ? Diverſitas atmoſphæræ ſeu aëris aliquid in hoc negotio efficere poſſe videtur, quoniam Sol accedens ad Horizontem poſt trium menſium abſentiam, invenit hic aërem craſſiorem & denſiorem, quam is aër erat, cum priori anno poſt longam moram infra Horizontem occultaretur: Verum ut tot dierum differentiam hæc aëris diverſitas procreare poſſit dubito. Atque aliter obſervatum eſt ab illis, qui anno 1634 in Spitzberga hyemem egerunt. Hiſce enim Sol deſiit apparere die xx Octobris, & rurſus poſt longam abſentiam apparere incepit die xxiv Februarii anno 1635, qui dies æqualiter fere abſunt à die Brumæ xxi Decembris: nimirum à xx Octobris ad xxi Decembris ſunt dies LXI, & à xxi Decembris ad xxiv Februarii ſunt dies LXV. Et vero in poſteriori annotatione facile aliquot diebus errarunt. Namque lecto decumbentes non animadverterunt Solem die xx, xxi, xxii Februarii Orientem: poteſt etiam eſſe ut in meridie forte dormierint, vel ut pluviæ & nubes aſpectum Solis impedierint.

## CAPUT XXVII.

### *De Umbris, quas corpora in Tellure erecta & à Sole illuminata ſpargunt, atque de Diviſione Telluris inde orta.*

CUm in diverſis Telluris locis umbræ, quas corpora à Sole illuminata ſpargunt, admodum diverſas in plagas ferantur & in ſenſum incurrentes varietates experiantur, inde factum eſt, ut homines hanc diverſitatem, cujus cauſam ignorabant, admirati ſint, atque reſpectu umbrarum Telluris incolas in tres quaſi ſpecies diſtribuerint (quæ tamen diviſio ipſis Telluris locis ſive ſuperficiei

ficiei applicanda eſt); ut quoſdam appellaverint Amphiſcios, alios Heteroſcios, reliquos Periſcios. Quorum explicatio cum exiguam contineat doctrinam, nos quædam alia de Umbris adjiciemus, quæ etſi ad Geographiam non pertineant, tamen propter affinitatem materiæ adoleſcentibus hoc capite proponi poſſunt.

Umbræ accipiunt denominationes ſuas à plagis mundi, in quas ſparguntur, ut umbra Orientalis, quæ in Orientem tendit Sole in Occidente conſtituto: contra, umbra Occidentalis, quæ in Occidentalem plagam abit. Sed præcipue hic conſideratur Umbra Meridiana, quæ in plano Meridiani ſita eſt, ſive quæ projicitur à corporibus perpendiculariter erectis vel in Meridiani plano ſitis, Sole Meridianum obtinente: eſtque duplex, Septentrionalis, & Auſtralis.

*Heteroſcii* dicuntur incolæ illius partis Telluris, ubi corporum erectorum umbræ meridianæ omnibus anni diebus alterutrum in polum conſtanter feruntur.

*Periſcii* dicuntur incolæ illius partis Telluris, ubi corporum erectorum umbræ uno eodemque die in omnes Horizontis plagas circumferuntur, ſive ubi umbræ meridianæ uno die utramque Meridiani ad plagam ſparguntur.

*Amphiſcii* dicuntur incolæ illius partis Telluris, ubi corporum erectorum umbræ meridianæ quibuſdam anni diebus ad Septentrionem, aliis ad Auſtrum ſparguntur.

Sed ne loca Tropicorum excludantur, rectius pro tertia hac ſpecie ſubſtituuntur Aſcii, quorum umbra meridiana aliquo anni die nulla eſt. Et hi ſubdividentur in duas ſpecies, Amphiſcios nempe, & Heteroſcios: Aſcii Amphiſcii dicuntur, quorum umbra meridiana quibuſdam anni diebus, duobus nimirum, nulla eſt, quibuſdam in Septentrionem,

quibuſdam in Auſtrum fertur. Aſcii heteroſcii dicuntur, quorum umbra meridiana uno anni die nulla eſt, reliquis in alterutram meridiani plagam conſtanter projicitur.

## Propositio I.

*Umbræ corporum erectorum ſupra Horizontale planum cadunt in plagam oppoſitam illi, in qua Sol exiſtit.*

Optici & Gnomonici dicere ſolent, umbram, opacum & luminoſum eſſe in uno plano: terminus autem umbræ, extremitas opaci & Sol ſunt in una recta linea.

Quoniam enim opacum, umbra & linea ab extremitate opaci ad extremitatem umbræ concepta faciunt Triangulum, omne vero Triangulum in uno eſt plano, ideo tres illæ lineæ in uno erunt plano: Eſt autem Sol in linea extremitatem opaci & umbræ conjungens. Itaque Sol etiam in eo plano erit. Porro erectum corpus eſt rectum ad planum Horizontale. Quare planum per illud ductum, nempe Trianguli dicti, eſt etiam rectum ad illud Horizontale planum, & ideo in verticali plano ſitum. Et quoniam corpus erectum tanquam vertex inter Solem & umbram ſitum eſt, ideo umbra & Sol erunt in plagis oppoſitis.

Umbræ hujus, quam ſtylus erectus à Sole illuminatus ſpargit, tres partes conſtituuntur, nempe umbra denſa, centralis & penumbra. Denſa umbra dicenda eſt, quam terminat radius è ſuperiori Solis limbo veniens. Umbra centralis dicitur, quæ inter radium ſuperioris limbi & centralem radium intercipitur. Penumbra dicitur, quæ inter centralem radium & inferioris limbi radium intercipitur.

PRO-

## Propositio II.

*Incolæ locorum Telluris, quæ in Tropico Cancri & Capricorni jacent, ſunt aſcii heteroſcii.*

Quando enim Sol in primo gradu Cancri verſatur, eo die corpora erecta in aliquo Tropici Cancri puncto umbram abſorbent Sole meridianum eorum occupante, quia Sol tunc perpendiculariter è vertice imminet Horizonti, atque ideo omnia ejus loca illuminat, neque ullus radius ab erecto opaco impeditur quam iſte, qui perpendiculariter in Horizontis planum decidit, atque ideo in ipſum opacum impetit.

Aliis vero anni diebus, quoniam Sol à vertice locorum Tropici declinat verſus Auſtrum, ideo umbra ſpargetur in meridie verſus Septentrionem, nunquam verſus Auſtrum. Contra in locis Tropici Capricorni omnibus diebus ſpargetur verſus Auſtrum (excepto uno die, quo nulla umbra erit) nunquam verſus Septentrionem.

## Propositio III.

*Incolæ Zonæ Torridæ ſunt aſcii amphiſcii.*

Aſſumatur in globo locus aliquis Zonæ Torridæ, & adducatur ad Meridianum, atque cretâ applicatâ deſcribatur parallelus latitudinis, qui Eclipticam ſecabit in duobus punctis. Quando itaque Sol in hiſce Eclipticæ punctis erit, deſcribit circumvolutione ſuâ diurnâ parallelum qui directe imminebit deſcripto parallelo: Atque ideo duobus diebus, quibus puncta illa Eclipticæ obtinebit, in aſſumto loco & omnibus in deſcripto parallelo ſitis, verticalis erit in meridie, & omnia Horizontis loca illuſtrabit: ideoque nulla umbra hiſce duobus diebus ſpargetur: & incolæ erunt aſcii. Reliquis vero anni diebus non erunt aſcii, ſed umbra meridiana ſpargetur vel ad Septentrio-

nem vel ad Auſtrum: ad Septentrionem quidem, dum Sol movetur in ea Eclipticæ parte, quæ à duobus illis punctis antea ſignatis verſus Auſtrum jacent, contra, ad Auſtrum, dum Sol movetur in ea Eclipticæ parte, quæ à duobus illis punctis verſus Septentrionem ſita ſunt.

## PROPOSITIO IV.

*Incolæ Zonarum Temperatarum ſunt Heteroſcii.*

Quoniam enim Sol omnibus anni diebus in meridie verſus eandem plagam, Auſtrum nempe, removetur à Temperatæ Borealis Zonæ locis, & contra verſus Septentrionem à locis Temperatæ Auſtralis Zonæ, ſequitur ex Propoſ. prima hujus, quod umbra meridiana locorum Zonæ Temperatæ Borealis, in eandem plagam, Septentrionalem nempe, tendant omnibus anni diebus, contra in Auſtralem in locis Zonæ Temperatæ Auſtralis.

## PROPOSITIO V.

*Incolæ Zonarum Frigidarum ſunt Periſcii.*

Quoniam enim hiſce locis Sol aliquot anni diebus non occidit, ſed ſupra Horizontem circumvolvitur, neceſſarium quoque eſt ut umbra in omnes plagas circumferatur, atque Sole in ſuperiori meridiani ſemicirculo exiſtente umbra ſpargetur verſus Septentrionem, deinde vero, ubi Sol in inferiori meridiani ſemicirculo extiterit, umbra feretur verſus Auſtralem plagam.

## PROPOSITIO VI.

*Dato loco Zonæ Torridæ, invenire dies anni, quibus aſcii erunt incolæ illius loci, & quibus diebus umbræ in Septentrionem, quibus in Auſtrum ferentur.*

Inveniantur dies anni, quibus Sol verticalis fit dato loco, illi erunt dies, quibus aſcii erunt incolæ

colæ dati loci, nimirum agendum eſt juxta modum in Propoſitione III hujus monſtratum.

Propositio VII.

*Dato die anni, invenire illa Telluris loca in globo, cujus incolæ aſcii ſunt eo die.*

Inveniantur loca, quibus Sol verticalis ſit dato die anni, juxta Propoſ. IX, cap. XXIV. Illa loca erunt ea, quæ quæruntur.

Propositio VIII.

*Dato Zonæ Frigidæ loco, invenire dies anni, quibus incolæ illius periſcii ſunt.*

Inveniantur dies anni, quibus Sol non occidit in dato loco, juxta Propoſit. X, cap. XXIV. Illi dies ſunt quæſiti.

Propositio IX.

*Dato die anni, invenire loca Zonæ Frigidæ, quorum incolæ periſcii fiant eo die, ita ut hic dies primus ſit.*

Inveniantur ea loca Zonæ Frigidæ, quibus Sol dato die primum non occidere incipit. Illa erunt quæſita.

Propositio X.

*Locis in Æquatore ſitis umbra meridiana ſemiſſe anni cadit verſus Septentrionem, altera ſemiſſe verſus Auſtrum. Diebus autem æquinoctiorum ſunt incolæ aſcii.*

Quoniam enim Sol unâ ſemiſſe anni ab Æquatore recedit verſus Auſtrum, altero verſus Septentrionem, umbræ autem feruntur in plagam oppoſitam plagæ Solis, inde fit, ut ſemiſſe anni unâ umbræ meridianæ ferantur in Septentrionem, alterâ in Auſtrum.

PROPOSITIO XI.

*Supra planum Horizontale noſtri loci conſtituere planum aliquod, in quo erecti ſtyli perpendiculares ſint aſcii quibuſdam anni diebus, quibuſdam anni diebus umbra meridianæ ferantur verſus Septentrionem, aliis verſus Auſtrum, hoc eſt, in quo umbra meridiana ita projiciantur, ſicut in loco aliquo Zonæ Torridæ dato.*

Latitudo loci Zonæ Torridæ dati auferatur à latitudine noſtri loci, ſi latitudines fuerint cognomines; ſed ſi diverſæ ſpeciei, addantur ambæ latitudines, & reſidui gradus aſſerventur. Deinde in plano Horizontali inventâ lineâ meridianâ & lineâ Æquatoris, quæ ad meridianam eſt perpendicularis, erigatur ſupra hanc Æquatoris lineam planum aliquod, ita ut inclinet ſupra Horizontem tot gradibus quot antea aſſervati ſunt, nimirum ut angulus inter hoc planum & Horizontis noſtri eam partem, cui polus vicinior eſt, ſit tot graduum, quot aſſervati fuerint. In hoc plano erecti ſtyli projicient tales umbras, ac ſi in loco dato Zonæ Torridæ eſſent erecti.

PROPOSITIO XII.

*In locis ſitis in Æquatore umbra ſtyli perpendiculariter erecti diebus æquinoctiorum integris in una manet recta linea, ſive ante meridiem projicitur in unam continue plagam Occidentis, poſt meridiem in plagam Orientis. Diebus autem anni reliquis in ſemicirculum umbra quotidie circumfertur.*

In locis extra Æquatorem in Zona Torrida ſitis, dum Sol movetur in parte Eclipticæ, quæ inter verticem loci alicujus & vicinum Tropicum interjacet, umbræ minorem ſemicirculo partem ſubjectæ ſuperficiei pererrant. In locis Zonarum Temperatarum, dum Sol movetur in remotiori ab

ab illis ſemicirculo Zodiaci, umbræ minorem ſemicirculo ſuperficiem perreptant, majorem vero, dum Sol viciniorem Zodiaci ſemicirculum percurrit. Diebus æquinoctiorum, umbra erecti ſtyli in omnibus Telluris locis (excepto æquatore & polo) in ſemicirculum circumfertur.

Hæc omnia partim ex inſpectione globi, partim ex declinatione Diagrammatum nota & perſpicua fient.

PROPOSITIO XIII.

*In locis Zonæ Torridæ, dum Sol verſatur in arcu Eclipticæ inter Tropicum vicinum & loci parallelum intercepto, illis diebus umbra ſtyli erecti bis regreditur & relictas lineas repetit, ſemel nempe ante meridiem, ſemel poſt meridiem. Ipſe quoque Sol hiſce diebus curſum ſuum inflectere videbitur.*

Sumatur in globo locus aliquis Zonæ Torridæ, & polus elevetur juxta ejus latitudinem, atque deſcribatur parallelus loci, qui Eclipticam ſecabit duobus punctis. Dico, quod dum Sol movetur in arcu Eclipticæ intercepto inter hunc parallelum & vicinum Tropicum, illis diebus Sol bis videbitur regredi, umbra quoque ſtyli perpendicularis bis regredietur & relictas lineas repetet. Aſſumatur quodlibet ex illius arcus punctis, & deſcribatur parallelus Solis, quem nimirum Sol in illo puncto exiſtens deſcribit per diurnam circumvolutionem, ex. gr. ſumatur 1 gr. Cancri vel Capricorni & ipſorum Tropicorum alter, ſic non opus erit paralleli deſcriptione. Deinde applicetur quadrans vertici. Et applicetur ad paralleli aliquot puncta, donec ad punctum perveniatur, in quo quadrans tangit parallelum. In hoc enim ſitu vel in hac plaga Sol exiſtens inflectere videbitur curſum ſuum verſus verticem loci, & umbra incipiet regredi à linea Æquatoris verſus Meridianam.

Eodem modo ſi Occidentali parti paralleli applices quadrantem, videbis in illo puncto, in quo quadrans tangit parallelum, Solem relictas plagas repetere & occidere in plaga illa, in qua ante aliquot horas jam fuerat.

Diagrammate, quod amplum ſatis ſit, magis perſpicua fiet propoſitionis veritas. Locus aliquis in Zona ſeptentrionali Torrida ſit L, in quo ſtylus erectus eſſe concipiatur. Ponamus Solem in initio Cancri verſantem & parallelum A B C D E F deſcribentem oriri in plaga L A, erit umbra La. Deinde umbra progredietur verſus L o c, donec perveniat ex. gr. in L c (namque in ipſam L o cadere nequit). Ubi Sol erit in plaga ea, quæ tangit ipſius parallelum, nempe in L C. Hic incipiet regredi Sol verſus plagam L A, nempe in arcu C G H, & ideo umbra ex L C regredietur verſus L a, & ſic perveniet demum in Meridianam lineam L m. Ita poſt meridiem, poſtquam Sol à plagis L F, L E, pervenit ad plagam L D, quæ tangit parallelum in D, redibit ad priores plagas L E, L F, ubi occidet. Interim umbra eodem modo regredietur, neque ubi ab L m pervenit ad L d, remeabit verſus L m uſque in L f, ubi Sole Occidente in L F umbra ceſſabit.

*Corollarium.* Non itaque præter naturam eſt, umbram in horologiis ſciathericis regredi: ſed tum demum miraculum eſt, ſi id ſubito fiat inſigni ſpatio, item ſi lineas horarias repetat, nempe ſi ſtylus non ſit perpendicularis, ſed axi mundano parallelus: imo etſi ſit perpendicularis, non tamen lineæ ipſius umbræ indicant horas, ſed lineæ umbrarum axis mundi, cujus pars mente concipitur in horologiis, ſi abſit.

## PROPOSITIO XIV.

*Dato loco in Zona Torrida, & die uno ex illis, qui-*

*quibus Sol curſum ſuum inflectere & umbra ſtyli perpendicularis regredi videtur, invenire plagam in qua Sol tunc erit, & horam quando id fiet.*

Elevetur polus pro dati loci latitudine, & locus Solis ad datum diem inveniatur & in Ecliptica notetur, deſcribaturque cretâ parallelus, quem Sol in eo puncto exiſtens deſcribit. Quadrans applicetur vertici & ita circumducatur, donec deſcriptum parallelum tangat: ita extremitas quadrantis in Horizonte monſtrabit plagam quæſitam. Ut autem hora inveniatur, notetur id paralleli punctum, in quo contactus fit, Index ad horam XII cycli collocetur, & volvatur notatum paralleli punctum ad meridianum. Index monſtrabit, quot horis ante & poſt meridiem regreſſus incipiat.

PROPOSITIO XV.

*Umbrarum longitudo decreſcit, accreſcente Solis altitudine; & contra, decreſcente Solis altitudine, Umbra accreſcit: nimirum ab ortu ad meridiem decreſcunt, & a meridie ad occaſum iterum accreſcunt umbræ.*

Sol enim eo propior fit ſtyli vertici, quo magis elevatur ſupra Horizontem: igitur radius Solis umbram terminans etiam fit propior ſtylo, & propterea umbra brevior evadit. Porro in meridie Sol maximam habet altitudinem: umbræ itaque longitudo tunc minima erit. In ortu vero & occaſu altitudo Solis nulla: itaque umbræ longitudo infinita tunc erit.

PROPOSITIO XVI.

*Data longitudine ſtyli & umbræ invenire Solis altitudinem ſupra Horizontem, atque inde horam diei, ſi præterea nota ſit latitudo loci & dies anni.*

Longitudo ſtyli, umbræ, & radius terminans

umbram faciunt Triangulum rectangulum. Itaque inſtituatur proportio juxta Propoſ. xv capit. ſecundi. Ut longitudo umbræ ad longitudinem ſtyli, ita ſinus totus ad tangentem anguli, qui indicat altitudinem Solis.

Deinde ex altitudine hac & latitudine loci atque die anni invenietur hora diei Propoſ. III capitis XXIX.

## PROPOSITIO XVII.

*Datâ ſemidiametro Solis & Telluris, atque Solis à Tellure diſtantia, inveſtigare umbræ, quam tota Tellus ſpargit in cœlum, longitudinem.*

Umbra Telluris Conica eſt, ut optici demonſtrant, & facile oſtenditur per Diagramma. Itaque verticis hujus Coni, qui Lunæ Eclipſin facit, diſtantia à Tellure quæritur: Ea invenitur per hanc proportionem: Ut differentia ſemidiametrorum Solis atque Telluris ad diſtantiam datam: ita ſemidiameter Telluris ad longitudinem umbræ Telluris ſive ad axem Coni umbroſi.

## PROPOSITIO XVIII.

*Datâ Lunæ à Tellure diſtantiâ & umbræ Telluris longitudine, invenire quanta Lunæ pars obſcuranda ſit, ſive quanta Eclipſis futura ſit, ſi Luna in ipſa Ecliptica hæreat.*

Inſtituatur regula trium juxta hanc proportionem: Ut longitudo umbræ ad exceſſum hujus longitudinis ſupra Lunæ diſtantiam: ita ſemidiameter Telluris ad ſemidiametrum coni umbroſi Telluris eâ parte, ubi Luna eum ingreditur.

Deinde: Ut diſtantia Lunæ ad ſemidiametrum umbræ inventam: ita ſinus totus Canonis ad tangentem anguli viſionis, quem dimidia illa umbræ diameter in oculo noſtro ſubtendit: quæ ſi dupletur, habetur angulus viſionis pro integra diame-

tro umbræ illius. Cum hoc angulo conferatur angulus viſionis ſive ſemidiameter apparens Lunæ, qui in oppoſitione Solis ſive tempore Eclipſis.

Ex hac comparatione innoteſcet quantitas obſcurationis, quam ſi in digitis habere cupis (qua menſura exprimere ſolent Aſtronomi Eclipſis magnitudinem, & ipſam Lunæ ſemidiametrum apparentem, quia hæc eſt duodecim circiter digitorum latitudinis) inſtitues regulam proportionis hoc modo: Ut Diameter Lunæ ad 12 digitos, ita diameter apparens umbræ ſive angulus viſionis ad digitos Eclipticos.

## Propositio XIX.

*Quo loca Telluris ab Æquatore vel à parallelo Solis, quovis die, ſunt remotiora, eo tam umbra meridiana, quam reliquarum horarum umbra ſunt longiores.*

Quoniam enim Sol à vertice eorum locorum eſt remotior, ideo radius quoque Solis umbram terminans à ſtylo eſt remotior, ac proinde umbra eo longius protenditur.

## Propositio XX.

*Si ſupra planum aliquod conſtituatur ſtylus tali ratione, ut ſit pars axis mundi, ſive ut axi illi parallelus ſit, umbra ejus ſtyli ad aliquam horam cadet in eam plani iſtius lineam, in qua planum hoc ſecatur à circulo maximo horario ſive declinationis ſive à Meridiano, in quo Sol ad eam horam exiſtit.*

Etenim umbra axis mundi ſive ſtyli ita conſtituti cadit in circuli horarii vel meridiani (in quo Sol exiſtit ad aliquod temporis momentum) planum, neque enim extra hoc planum cadere poteſt, cum Sol, opacum & umbra in uno ſunt plano, ut Propoſ. prima dictum. Atqui eadem umbra ſtyli cadit in planum, ſupra quod conſtitutus eſt

ſtylus. Quare cum umbra hæc ſit in hoc plano, & ſit quoque in plano meridiani, quem Sol ad horæ aliquod momentum vel initium tenet, inde ſequitur, quod umbra iſta cadat in communem ſectionem plani hujus & plani Meridiani vel circuli horarii. Si enim linea aliqua ſit in duobus vel pluribus planis, erit in communi horum planorum ſectione.

## PROPOSITIO XXI.

*Horologium ſciathericum æquinoctiale deſcribere.*

Debet planum aliquod ex ligno, charta, ære vel alia materia confectum erigi ſuper Horizontem tot gradibus, quot gradibus Æquator elevatur ſupra Horizontem illum, ſive quot gradus ſunt in complemento latitudinis loci.

Antequam autem erigatur, commodius eſt Sciatherici lineas ducere. Aſſumatur itaque in eo plano punctum pro libitu, atque ex eo tanquam centro deſcribatur peripheria circuli: ducatur per idem centrum linea Horizonti parallela, ſive communi ſectioni Æquatoris & Horizontis, quæ erit linea umbræ horæ ſextæ veſpertinæ & ſextæ matutinæ. Huic ex centro perpendicularis ducatur, quæ erit horæ XII umbra. Deinde dividatur uterque quadrans in tres partes, & ſingulæ harum trium in duas, ita ut ſex arcus in unoquoque habeantur, quorum ſinguli erunt quindecim graduum, atque ex centro ducantur ad arcuum terminos lineæ rectæ, hæ erunt lineæ umbrarum pro reliquarum horarum initiis, quæ inter XII & VI cadunt, quarum numerus & ordo aſſcribendus eſt extremitatibus ductarum linearum: iidem arcus quindecim graduum infra Horizontalem lineam in deſcripta peripheria ſunt ſumendi, pro horis ante VI matutinam & poſt VI veſpertinam, & lineæ.

neæ umbrarum ducendæ. Ex centro erigendus eſt ſtylus perpendicularis.

Deinde in plano Horizontali (ſi Sciatherici planum nondum ſit erectum) invenienda eſt linea meridiana, & linea ortus atque occaſus æquinoctialis, atque ſupra hanc planum ſciatherici collocandum, ut linea Horizontalis ſciatherici ſit parallela lineæ iſti ortus atque occaſus. Ita umbra ſtyli monſtrabit horarum initia ad quemlibet anni diem.

Sed quia Sol hujus plani ſuperficiem unam ſemiſſe anni tantum illuſtrat, & alteram altera ſemiſſe, ideo in utraque ſuperficie ſciathericum dicto modo conſtruendum, ut in una facie tempore Veris & Æſtatis, in altera tempore Autumni & Hyemis umbrarum beneficio horæ innoteſcant.

Facili quoque opera in ſciatherico hoc æquinoctiali delineantur circuli qui locum Solis in Ecliptica vel ingreſſum Solis in duodecim Zodiaci ſigna indicent, atque parallelos repræſentent, quos Sol in cœlo circumvolutione ſua deſcribit. Aſſumatur enim certa ſtyli magnitudo, atque ea accurate dividatur in decem partes, & harum decem una in alias decem, ut tota linea in 100 particulas ſecta eſſe concipiatur. Deinde ex Tabula Declinationum Solis excerpantur declinationes 5 gr. Arietis, 10 gr. 15 gr. 20 gr. 25 gr. 30 gr. ſive 1 gr. Tauri, 15 gr. Tauri, 1 gr. Geminorum, 15 gr. Geminorum, 1 gr. Cancri. Harum declinationum complementa ad 90 gr. ſumantur & ex Canone Mathematico Tangentes complementorum illorum.

Porro ex centro horologii intervallo Tangentis complementi 5 gr. Arietis deſcribatur peripheria circuli; hæc denotabit Solis ingreſſum in 5 gr. Arietis & 25 gr. Virginis, & parallelum Solis pro eo die, nimirum cum umbræ extremitas

diurna

diurna circumrotatione in deſcriptam hanc peripheriam incidet, indicium erit, Solem in 5 gr. Arietis exiſtere vel 25 Virginis. Eodem modo deſcribantur peripheriæ intervallo complementorum 10 gr. Arietis, 20 gr. Arietis, 1 gr. Tauri, 15 gr. Tauri, 1 gr. Geminorum, 15 gr. Geminorum, 1 gr. Cancri. Hæ denotabunt parallelos Solis exiſtentis in illis punctis, & ſimul in punctis 20 gr. Virginis, 10 gr. Virginis, 1 gr. Virginis, 15 gr. Leonis, 1 gr. Leonis, 15. gr. Cancri.

Eodem modo in altera facie ſciatherici deſcribentur peripheriæ pro parallelis Solis, in 5 gr. Libræ & 25 gr. Piſcium, in 10 gr. Libræ & 20 gr. Piſcium, in 15 gr. Libræ & 15 gr. Piſcium, in 1 gr. Scorpii & 1 gr. Piſcium, in 15 gr. Scorpii & 15 gr. Aquarii, in 1 gr. Sagittarii & 1 gr. Aquarii.

Singulis hiſce peripheriis characteres ſignorum Zodiaci aſſcribendi ſunt.

## CAPUT XXII.

*Sciathericum Horizontale ſive in plano Horizontali deſcribere.*

Per Globum. Elevetur polus pro loci latitudine, & Meridianus, qui præ reliquis in ipſius globi ſuperficie conſpicuus & colore & magnitudine, adducatur ſub æneum Meridianum, Index ad horam XII conſtituatur. Volvatur globus, donec Index monſtret horam I vel XI, ſive donec quindecim Æquatoris gradus tranſeant æneum Meridianum. In hoc ſitu globi numerentur in Horizonte ligneo gradus intercepti inter æneum & globi Meridianum, & numerus hic annotetur pro hora I poſt meridiem & XI antemeridiana.

Deinde iterum volvatur globus, donec Index monſtret horam II vel X, & gradus in Horizonte intercepti inter Meridianos illos duos æneum & aſſumtum annotentur pro hora X & II. Eodem

modo

modo fiat pro horis IX & III, pro VIII & IV, pro VII & V, pro VI & VI (hac non indigemus) pro V & VII, pro IV & VIII, pro III & IX. Gradibus hiſce ita annotatis pro ſingulis aſcriptis horis, inveniatur in plano Horizontali linea meridiana, atque ex hujus lineæ puncto quolibet, tanquam centro, deſcribatur peripheria circuli, & ex centro ducatur ad eandem perpendicularis ab utraque parte. Hæc erit linea umbræ ad horam VI antemeridianam & VI pomeridianam. Linea meridiana eſt umbræ horæ XII linea. In deſcripta peripheria abſcindantur arcus antea notati, incipiendo à linea meridiana verſus lineam horæ VI antemeridianæ & pomeridianæ, nempe primo arcus notatus pro hora XI & I, deinde pro hora X & II, pro IX & III, pro VIII & IV, &c. Arcubus ita abſciſſis ducantur ex centro lineæ ad terminos illos, hæ erunt lineæ umbrarum in reliquarum horarum initiis & fine. Atque horarum numerus extremitati linearum erit aſſcribendus.

Stylus autem ex centro Horologii ſupra lineam meridianam ita elevandus eſt, ut angulus, quem cum ea facit, ſit æqualis latitudini loci vel elevationi poli: Sed commodius eſt Triangulum aliquod fabricare, cujus angulus ad baſin ſit æqualis latitudini loci. Si in charta ſit facta delineatio, ducatur ex centro linea, quæ à peripheria auferat arcum æqualem latitudini loci (à meridiana linea facta numeratione) atque Triangulum exſcindatur ſupra meridianam lineam conſtituendum. Ita umbra horas monſtrabit. Facilis quoque eſt hujus ſciatherici conſtructio ſine globo, quam adoleſcentes felicius ex oſtenſione & prævia Præceptoris operatione diſcent, quam ex verbis facta deſcriptione.

## Propositio XXIII.

*Sciathericum in plano Verticali deſcribere, quod directè Ortum & Occaſum æquinoctialem reſpicit.*

Hujus conſtructio eodem perficitur modo, quo in Horizontali uſi ſumus, ſi modo polus elevetur non juxta loci latitudinem, ſed juxta complementum ejus, & deinde ſtylus quoque juxta hoc complementum elevetur ſupra meridianam lineam: ſed melius hæc ex oſtenſione & manuductione quam longis præceptis percipiuntur.

## Propositio XXIV.

*Sciathericum in noſtro Horizontali vel alio plano conſtruere, quod indicet horas aliorum locorum à noſtro utcunque remotorum.*

Poteſt hoc in eodem ſciatherico fieri, quod pro indicandis horis noſtri loci conficitur. Primo conſideretur, an locus datus verſus Ortum vel Occaſum à noſtro jaceat: ſi verſus Ortum, prius numeratur in illo hora duodecima, quam in noſtro loco: ſi verſus Occaſum, ſerius. Adducatur deinde noſter locus ad meridianum, Index ad horam XII, & volvatur globus, donec alter locus ad meridianum perveniat, Index monſtrabit, quota hora ſit in hoc loco, cum in noſtro eſt XII. Ex hoc facile eſt colligere horas illius loci, quæ cum noſtri loci I, II, III, IV, item XI, X, IX, VIII, &c. conveniant, quæ proinde illis aſſcribi debent. Sed elegantius hæc ſine globo poſſunt abſolvi juxta modum, quo Horizontalia conficiuntur.

## Propositio XXV.

*Planum elevare ſupra Horizontem noſtri loci, atque in eo plano ſciathericum conſtruere, in quo umbræ horarum regredi videantur, ſicut in locis Zonæ Torridæ.*

Quo-

Quoniam plani elevatio noſtro arbitrio relinquitur, ideo eligemus talem, quæ propoſito noſtro ſit commoda: ex. gr. planum ita conſtituemus ſupra noſtrum Horizontem (ſive ſupra lineam ortus & occaſus æquinoctialis), ut axis mundi, ſive polus, elevatus ſit ſupra illud gradibus decem. Ita umbra regredi incipiet Sole in 26 gr. Arietis ingreſſo, ſingulis diebus id faciet, donec ad 4 gr. Virginis Sol pervenerit.

Sit itaque in loco latitudinis 52 gr. planum ita conſtituendum & horologium conſtruendum. Erit planum elevandum gradibus 42, ita polus erit ſupra illud elevatus gradibus decem. In hoc plano conſtruatur ſciathericum Horizontale pro elevatione poli decem graduum, eo modo quo diximus Propoſ. XXII. Ubi jam lineæ umbrarum ex centro horologii ductæ ſunt, & ſatis productæ, deleantur earum partes circa centrum exiſtentes & ipſum centrum, atque ſtylus perpendicularis erigatur in aliquo lineæ meridianæ puncto ejus altitudinis, qualem Triangulum Gnomonicum exhibebit. Ita hujus ſtyli extremitas umbra ſua in lineas umbrarum incidente indicabit horas, & ſimul umbra apparebit regredi dictis diebus.

Poſſunt etiam beneficio globi terreſtris deſcribi ſciatherica meridionalia, polaria, inclinantia atque omnis generis: ſed quia ad aliam diſciplinam hæc materia pertinet, nempe ad Gnomonicen, ideo inconveniens fore exiſtimo illa omnia hic pertractare.

## Caput XXVIII.

### De Comparatione affectionum cæleſtium in diverſis Telluris locis.

EX conſideratione convenientiæ & diſcrepantiæ apparentiarum cæleſtium in diverſis Telluris locis orta eſt denominatio incolarum (quam quidam male acceperunt pro Diviſione), qua quidam dicuntur Antœci, alii Periœci, alii Antipodes.

*Antœci* dicuntur incolæ duorum locorum, quæ in eodem quidem ejuſdem Meridiani Semicirculo jacent, ſed à diverſa Æquatoris plaga, unus nempe verſus Septentrionem, alter verſus Auſtrum, ita tamen ut ab Æquatore æqualiter diſtent.

*Periœci* dicuntur incolæ duorum locorum, quæ in eodem parallelo jacent & in ejuſdem meridiani diverſis ſemicirculis. Interdum accipitur pro omnibus incolis alicujus paralleli: ſed ad vitandam confuſionem abſtinebimus hac uſurpatione.

*Antipodes* dicuntur incolæ duorum locorum, quæ è diametro ſibi mutuo opponuntur.

Nota. Vocabula hæc tria ita plerunque uſurpantur, ut amborum locorum, quæ comparantur, incolas denotent, ſicut nos definivimus illa: interdum tamen, quando certus aliquis locus illis adjungitur, denotant tantum alterum locum, ut cum dicimus, periœci, antipodes illius vel hujus loci.

### Propositio I.

*Qui in eodem ejuſdem Meridiani ſemicirculo habitant, illi & meridiem ſive horam duodecimam ſimul habe it, & reliquas omnes horas ſimul numerant.*

Etenim

Etenim meridies ſive hora diei duodecima definitur per Solis exiſtentiam vel appulſum ad meridianum. Quoniam itaque illa loca Telluris, quæ in eodem Meridiano Telluris habitant, eundem quoque cœli meridianum habent, inde manifeſtum eſt, quod Sol eodem momento temporis omnibus in eodem meridiano habitantibus meridiem faciat & horam duodecimam. Porro hora definitur, quod ſit vigeſima quarta pars temporis illius, quod inter duas vicinas meridies vel inter duos appulſus Solis ad eundem ejuſdem meridiani ſemicirculum intercedit. Quoniam itaque idem eſt tempus quod inter duas meridies locorum ejuſdem meridiani intercedit, erit quoque vigeſima quarta ejus pars in omnibus eadem & æqualis, ac proinde ſimul numerabunt omnes horas à meridie.

## PROPOSITIO II.

*Qui in diverſis Telluris hemiſphæriis, quæ Æquator facit ſive diſtinguit, vel qui à diverſis Æquatoris plagis habitant, illi tempeſtates anni contrarias habent eodem tempore, eaſdem autem diverſo anni tempore, ita ut altero hemiſphærio ſit Hyems cum in altero eſt Æſtas, & cum in illo Ver, in hoc Autumnus.*

Æſtas enim incipit in quovis loco juxta cœleſtem rationem, Solis nimirum motum, cum Sol minimam diſtantiam à vertice ejus loci adipiſcitur: Hyems, cum maximam. Quoniam autem Sol movetur ab uno hemiſphærio in alterum, inde fit, ut, quando locis unius hemiſphærii appropinquat, ab alterius hemiſphærii locis magis magiſque recedat, atque adeo Æſtas unius hemiſphærii cum Hyeme alterius hemiſphærii in tempore conveniat, & unius Ver cum alterius Autumno.

In locis Zonæ Torridæ tempeſtatum viciſſitudo

habet

habet aliquid peculiare, de quo abunde diximus capite XXVI.

## PROPOSITIO III.

*Qui in hemiſphærio Telluris Septentrionali habitant, illis faciem ad Æquatorem convertentibus Oriens eſt à ſiniſtra, Occidens à dextra, Auſter in antico, Septentrio à poſtico. Qui autem in hemiſphærio Telluris Auſtrali habitant, illis faciem Æquatori obvertentibus ſtellæ oriuntur à dextra, occidunt ad ſiniſtram.*

Qui in ipſo Æquatore habitant, illis ſi ad polum Septentrionalem convertant faciem, oriens eſt à dextra, occidens à ſiniſtra; contra, ſi ad polum auſtralem convertant faciem.

Qui in hemiſphærio Septentrionali habitant, illis facie ad Æquatorem converſa Sol in Zodiaci ſemicirculo boreali ambulans videbitur oriri & occidere in poſtico: Sed alterum ſemicirculum perambulans in antico. Contrarium evenit in hemiſphærio Auſtrali. Contrarium quoque obſervabitur, ſi facies ad polos convertatur.

Hæc manifeſta ſunt ex conſideratione ipſius circumvolutionis: poſſunt oſtenſione in globo facta illuſtrari. Solent autem id mirari nautæ & alii motuum cæleſtium imperiti, quando ex noſtro hemiſphærio navigatione perveniunt in Auſtrale hemiſphærium.

## PROPOSITIO IV.

*Antœcorum affectiones cœleſtes comparatæ inter ſe, ita ſe habent.*

1. Simul agunt meridiem, mediam noctem, atque omnes horas ſimul numerant, ut patet ex prima Propoſ. hujus Cap.

2. Tempeſtates anni contrarias habent eodem tempore, nempe cum unus locus Ver agit, alter ex-

experitur Autumnum, cum ille Æſtatem, hic Hyemem, ut patet ex ſecunda hujus.

3. Dies unius loci ſunt æquales alterius noctibus; Et hujus dies prioris noctibus.

4. Cum unius loci dies accreſcunt in longiſſimum uſque diem, interea alterius loci dies decreſcunt uſque ad breviſſimum. Habent enim dies Calendariis oppoſitos æquales. Ex. gr. Dies unius loci ad xx Aprilis æquatur diei xx Octobris in altero loco.

5. Diebus æquinoctiorum Sol illis ſimul oritur & occidit. aliis autem diebus uni citius, quam alteri. Duobus quoque illis diebus eandem habet Sol altitudinem ſupra Horizontes Antœcorum ad ſingula temporis momenta: aliis diebus diverſam.

6. Faciem illis ſibi mutuo obvertentibus vel ad Æquatorem reſpicientibus, uni Sol à dextra videbitur oriri, ad ſiniſtram occidere; alteri contra, à ſiniſtra oriri, ad dextram occidere. Eodem modo omnes ſtellæ uni à dextra, alteri à ſiniſtra orientur.

7. Cum uni Sol in poſtico oritur & occidit, alteri in antico oritur & occidit; contra huic in poſtico, cum illi in antico.

8. Polos diverſos elevatos habent æquali elevatione.

9. Stellæ uni loco perpetuo apparentes, ſive non occidentes, alteri loco nunquam oriuntur, ſed ſemper infra Horizontem depreſſæ manent: Contra, quæ huic loco nunquam occidunt, illi nunquam oriuntur.

Hæc omnia ex globo manifeſta fient.

## PROPOSITIO V.

*Qui in Æquatore habitant, non habent Antœcos. Periœci autem illorum ſunt iidem cum Antipodibus eorum. Poli Telluris non habent Periœcos, ipſi*

*ipſi vero ſibi mutuo ſunt ſimul Antœci & Antipodes.*

Propoſitionis hujus veritas ex Definitionibus Antœcorum, Periœcorum & Antipodum perſpicua eſt, ideo non indiget probatione.

## PROPOSITIO VI.

*Dato loco in globo exhibere ejus Antœcorum, Periœcorum & Antipodum locum.*

Adducatur datus locus ad æneum Meridianum, & quot gradus inter hunc & Æquatorem intercepti ſunt, totidem numerentur ab altera Æquatoris parte: Terminus numerationis erit Antœcorum locus.

Deinde Index applicetur ad horam XII cycli, noteturque punctum meridiani, quod dato loco imminet, item illud, quod loco Antœcorum. Hiſce factis, volvatur globus donec Index in cyclo horario monſtret alteram duodecimam. Ita punctum globi, quod ſubjicitur notato Meridiani puncto loci dati, erit locus Periœcorum, & punctum globi, quod ſubjicitur alteri notato puncto meridiani erit locus Antipodum.

## PROPOSITIO VII.

*Qui in eodem Telluris parallelo habitant, illi & ſingulos anni dies noctesque æquales habent: ſingulæ quoque ſtellæ æquali tempore commorantur ſupra illorum Horizontes: eædem ſtellæ nunquam occidunt, eædem nunquam oriuntur: Sol ſingulis diebus & omnes quoque ſtellæ in eadem illis plaga oriuntur & occidunt, eiſdem quoque horis ſtellæ æque ſunt elevatæ ſupra Horizontem vel infra eum depreſſæ: eundem polum habent æque elevatum: facie ad Æquatorem vel eundem polum converſa, ſtellæ illis ab eodem oriuntur latere, ab eodem occidunt: tempeſtates anni, Ver, Æſtatem, Autumnum, Hyemem ſimul & eodem tempore expe-*

*experiuntur, exceptis quorundam locorum ſingularibus proprietatibus.*

Hæc ex ipſa motus ſtellarum conſideratione, ſituque locorum Telluris, manifeſta ſunt: in globo, ſi eligatur unus aliquis parallelus, & juxta ejus latitudinem ſive ab Æquatore diſtantiam, polus elevetur, erit Horizon ligneus omnium locorum illius paralleli Horizon, ſi nempe ſingula loca ad meridianum adducantur, atque tunc perſpicua erunt ea, quæ Propoſitio hæc continet.

## Propositio VIII.

*Periœcorum affectiones cæleſtes ad ſe invicem comparata ita ſe habent.*

1. Primo omnia illa, quæ in præcedenti propoſitione de incolis unius & ejuſdem paralleli commemoravimus, habent communia.

2. Horas diei contrarias numerant reipſa, nomine eaſdem, nimirum cum in uno loco eſt meridies & XII hora meridiana, tunc in altero eſt media nox & XII mediæ noctis. Itaque hujus incolæ numerant I, II, III, &c. à media nocte, dum illi numerant I, II, III, &c. à meridie.

3. Diebus æquinoctiorum Sol occidit uni loco, dum álteri oritur, atque adeo tempus diei unius loci eſt nox alterius. Aliis vero anni diebus, nempe ſemiſſe anni, qua Sol vicinum locis illis Zodiaci ſemicirculum percurrit, hoc eſt, Vere & Æſtate prius oritur uni loco, quam alteri occidat, atque adeo quibuſdam horis vel horarum partibus ſimul diem habent Solemque conſpicuum, nempe dum uni loco Sol verſus occaſum tendit, alteri jam ſupra Horizontem emerſus aſcendere verſus meridianum incipit. Altera vero anni ſemiſſe, Autumno & Hyeme, qua Sol remotiorem Zodiaci ſemicirculum decurrit, prius occidit uni loco, quam alteri (Periœcis) oriatur, atque adeo nul-

lam diei, ſed aliquam noctis partem communem habent, & Solem aliquibus horis vel horarum partibus depreſſum infra Horizontem, ita tamen ut uni loco ſit finis noctis, alteri initium.

4. Eodem modo ſtellas illas, quæ ab Æquatore declinant verſus polum Periœcis elevatum, quibuſdam horis vel horarum partibus ſimul videre poſſunt, nimirum antequam uni occidant, alteri jam ortæ ſunt; & contra, antequam iſti oriantur, huic nondum occiderunt: atque hoc eo majori tempore, quo ſtella ab Æquatore remotior eſt verſus polum elevatum. Contra, illas ſtellas, quæ ab Æquatore declinant verſus polum depreſſum Periœcis, nunquam ſimul vident, ſed illæ prius occidunt uni loco, quam alteri oriantur, atque adeo quodam tempore ſive quibuſdam diei horis vel horarum partibus neutri Periœcorum ſunt conſpicuæ, idque eo majori tempore, quo ſtella vicinior eſt polo, atque illæ ſtellæ, quæ Antœcis perpetuo ſupra Horizontem manent, perpetuo Periœcis occultantur.

5. Quem locum Telluris Periœcorum alter in occaſu æquinoctiali vel etiam ad occaſum habet, eundem alter Periœcorum monſtraturus in orientalem plagam digitum dirigit (quarum pars una Antœcis, reliqua Periœcis communis eſt).

## Propositio IX.

*Antipodum affectiones cæleſtes ad ſe invicem comparatæ, ita ſe habent.*

1. Omnibus anni diebus Sol atque ſtellæ uni loco oriuntur, dum alteri occidunt: Habent enim eundem Horizontem, etſi diverſam ejus faciem.

2. Unius dies alterius nox eſt.

3. Dies anni oppoſitos æquales habent, ſicut etiam noctes, ita ut unius loci dies longiſſimus, ſit alterius breviſſimus.

4. Tempeſtates anni contrarias eodem tempore,

re, eaſdem oppoſito tempore experiuntur, nempe uni Ver, dum alteri Autumnus, uni Æſtas, dum alteri Hyems. Et contra.

5. Polos diverſos habent elevatos æquali elevatione; ab Æquatore æqualiter diſtant, ſed à diverſis ejus plagis: in eodem Meridiano ſiti ſunt, ſed diverſis ejus ſemicirculis.

6. Horas diei contrarias revera, nomine eaſdem numerant, nimirum uni loco meridies eſt, dum alteri media nox.

7. Quæ ſtellæ uni loco perpetuo apparent ſive ſupra Horizontem commorantur, illæ perpetuo infra alterius loci Horizontem manent. Item, quæ ſtellæ diu manent ſupra Horizontem unius loci, illæ parvo tempore commorantur ſupra alterius loci Horizontem.

8. Unius loci incolis Sol & ſtellæ à dextris, alterius à ſiniſtris oriri videntur, ſi ambo ad Æquatorem converterint faciem, item ſi uni ab antico, alteri à poſtico per ſemiſſem anni facta permutatione.

## Propositio X.

*Unius loci Periœci ſunt Antœcorum illius loci Antipodes, & Antipodum illius loci Antœci.*

Ita unius loci Antipodes ſunt Antœcorum illius loci Periœci, & Periœcorum Antœci.

Hæc ex Definitionibus clara ſatis ſunt, neque indigent probatione.

## Propositio XI.

*Dato loco in globo invenire ea loca, quæ omnes horas & meridiem ſimul cum dato loco agunt, item illa loca, quæ contrarias horas numerant, & mediam noctem, cum dato loco meridies eſt.*

Adducatur datus locus ad æneum meridianum: ſic omnia loca, quæ eidem meridiani hujus ſemicirculo ſubjacent, ſunt illa, quæ omnes horas

ſimul eaſdem numerant: deinde Index ad horam XII cycli collocetur, & volvatur globus donec Index monſtret alteram horam XII, ſic loca quæ eidem ſemicirculo ænei meridiani ſubjacent, ſunt illa quæ contrarias horas loci dati horis numerant.

## PROPOSITIO XII.

*Dato loco in globo invenire illa loca, apud quos dies omnes anni æquales ſunt noctibus prioris loci.*

Datus locus adducatur ad meridianum, & inveniatur ejus Antœcorum parallelus. Omnia loca in hoc parallelo ſita ſatisfaciunt quæſito.

Sed ſi quæratur locus, cujus dies æquales ſint dati loci noctibus & omnes horæ eædem, tunc ſolus Antœcorum locus eſt is qui quæritur.

Si autem omnes horæ contrariæ eſſe debeant, ſolus Antipodum locus quæſito ſatisfacit.

## PROPOSITIO XIII.

*Dato loco in globo & die anni, invenire horas, quibus incolæ illius loci & Antœci ejus ſimul Solem videre poſſunt, ſive quibus horis Sol ſupra utriuſque loci Horizontem exiſtet, item horas, quibus in uno loco citius vel prius videtur, quam in altero loco.*

Inveniatur longitudo ſive tempus moræ Solis ſupra Horizontem dati loci ad datum diem, juxta Propoſit. IV, cap. XXV. Horæ, quibus hoc tempus à vigintiquatuor horis deficit, ſunt horæ diei in loco Antœcorum. Tot autem horis ſimul Solem habent elevatum duo hæc loca, quot horarum, vel ipſius dati loci dies eſt vel Antœcorum, nimirum, illius, qui non major quam duodecim horarum, quantus eſt in diebus æquinoctiorum, aliis vero diebus minor. Vel, ut clarius dicam, ſi dati loci dies eſt minor quam duodecim horarum, tunc Antœci iiſdem horis Solem videbunt, ſed

pluribus, nempe ante illud tempus & poſt illud. Si vero dati loci dies ſit major, quam duodecim horarum, ſumendus erit numerus horarum noctis. Tot enim horis Antœci ſimul Solem videbunt, neque pluribus horis. Et hæ horæ circa meridiem utriuſque loci numerandæ ſunt, nempe dimidius numerus ante meridiem, dimidius poſt meridiem, quoniam ſimul agunt meridiem.

Deinde differentiæ dierum (ſive differentiæ inter diem & noctem ejuſdem loci) ſemiſſis exhibebit horas quibus Sol citius ſupra unius loci Horizontem oritur atque etiam tardius vel ſerius occidit, quam alteri loco Antœco.

### Propositio XIV.

*Dato loco in globo & die anni, invenire horas, quibus incolæ illius loci Solem ſimul vident cum Periœcis ſuis, & quibus horis non ſimul eum cernunt.*

Inveniatur tempus moræ Solis ſupra dati loci Horizontem ad datum diem, & tempus moræ infra Horizontem, hoc eſt, quantitas diei ac noctis inveniatur. Differentiæ inter diei & noctis quantitatem ſemiſſis indicabit horas, vel horæ partes quibus uni loco Sol prius oritur, quam alteri occidat, & eidem loco ſerius quoque occidat, quam huic oriatur.

## Caput XXIX.

## *De Comparatione Temporis in diverſis Telluris locis.*

### Propositio I.

*Data hora unius loci in globo dati, invenire horam alterius loci dati.*

Locus, cujus hora datur, adducatur ad Meridianum æneum, Index ad horam eam cycli horarii,

rarii, qualis datur. Volvatur globus, donec alter datus locus ſub Meridianum veniat; Index in eo globi ſitu monſtrabit horam quæſitam hujus alterius loci.

## Propositio II.

*Datâ horâ noſtri loci ( vel alterius loci in globo dati ) exhibere in globo omnia illa loca, in quibus ad eam horam ſit meridies, item illa, in quibus media nox, item illa, in quibus ſit hora, quamcunque volumus. De ipſa Tellure proponendum eſſet & ſolvendum Problema, ſi ſcientifice ageremus. Eſt enim Telluris affectio. Idem intellige de pluſimis ſequentibus Problematibus.*

Datus locus adducatur ad Meridianum, Index ad datam horam cycli horarii. Volvatur globus, donec Index monſtret horam XII meridiei. Ita loca, quæ meridiani ſemicirculo ſuperiori ( à polo elevato ad polum depreſſum ) ſubjecta conſpiciuntur, ſunt ea, quæ meridiem ad datum tempus agent. Si verò globus volvatur, ut Index monſtret XII cycli inferiorem, loca, quæ eidem meridiani ſemicirculo ſubjecta conſpicientur, ſunt illa, in quibus media nox tunc erit.

Quòd ſi loca cupiamus, in quibus ſit alia aliqua hora; volvatur globus donec Index monſtret eam horam. Sic loca meridiani ſemicirculo ſubjecta ſunt ea, quæ quæruntur.

## Propositio III.

*Datâ Solis altitudine, die anni, & latitudine loci, invenire horam ad tempus illius altitudinis.*

Elevetur polus pro data loci latitudine: ex dato die inveniatur locus Solis in Ecliptica, atque is in Ecliptica globi notetur & ad meridianum adducatur. Deinde quadrans applicetur vertici, & in eo note-

notetur gradus datæ altitudinis, Indexque ad horam XII cycli horarii collocetur.

Tunc moveatur globus & quadrans, donec notatus locus Solis cum notato quadrantis puncto conveniat. In eo ſitu Index monſtrabit horam quæſitam.

## Propositio IV.

*Datâ plagâ in qua Sol conſpicitur aliquo tempore diei data, & datâ latitudine loci, invenire horam diei.*

Fiant omnia, ut in præced. Propoſit. ut quadrans vertici applicatus ſit. Ejus extremitas adducatur ad eam plagam Horizontis, quæ obſervata fuit. Et volvatur globus, donec notatus locus Solis ad quadrantem perveniat. In hoc ſitu Index monſtrabit in cyclo horam diei. Plagam autem Solis nautæ obſervant in pyxide ſua.

## Propositio V.

*Lucente Sole, beneficio globi cognoſcere horam loci dati, ſive cujus latitudo data eſt.*

Elevetur polus pro data loci latitudine, & conſtituatur globus ad quatuor mundi cardines. Deinde acicula infigatur loco Solis in Ecliptica perpendiculariter, vel, quod melius, Gnomon ſphæricus applicetur Eclipticæ, ita ut apex gnomonis loco Solis incumbat, atque ita ad meridianum adducatur, & Index ad horam XII. Volvatur globus, donec acicula nullam umbram faciat in globo. In hoc ſitu Index monſtrabit horam quæſitam.

## Propositio VI.

*Datâ horâ noſtræ numerationis invenire quota ſit hora ab ortu Solis, hoc eſt, horam Babylonicam ſive Norimbergenſem.*

Olim Babylonii, hodie Norimbergenſes, & quidam

dam alii populi numerant horas viginti quatuor ab uno ortu Solis ad ſequentis diei ortum.

Elevetur polus pro dati loci latitudine, & locus Solis ex dato die inventus adducatur ad meridianum, Index ad horam XII cycli horarii. Volvatur globus, donec Index monſtret datam horam. Tunc globo immoto manente Index reducatur ad XII. Quo facto volvatur globus ab occaſu verſus ortum donec locus Solis in Orientali Horizonte appareat: Et in cyclo horario numerentur horæ à XII verſus ortum uſque ad Indicem. Hæ enim ſunt horæ quæſitæ ſive Babylonicæ vel Norimbergenſes.

## PROPOSITIO VII.

CONTRA, *Data hora ab ortu ſive Babylonica, invenire horam noſtræ numerationis, quæ à media nocte vel meridie ſit.*

Elevetur polus pro dati loci latitudine, locus Solis in Ecliptica notetur & ad Orientalem Horizontem adducatur, Index ad horam XII. Volvatur globus verſus occaſum, donec Index monſtret in cyclo datam horam ab Ortu.

Quo facto, Index reducatur ad horam XII, & dein moveatur globus donec locus Solis reductus ſit ad meridiani ſemicirculum, quem proxime tranſiit, & numerentur horæ à XII ad Indicem in eam plagam, in quam motus globi factus eſt. Ita horam noſtræ numerationis à meridie vel media nocte reperies.

## PROPOSITIO VIII.

*Data hora noſtræ numerationis, invenire quota hora ſit ab occaſu Solis præcedente, hoc eſt horas Italicas.*

Hodie in multis Italiæ locis, olim in Græcia numerant viginti quatuor horas ab uno occaſu Solis ad

ad ſequentem ſive vicinum, ad quas inveniendas ex horis noſtræ numerationis ita agimus.

Elevetur polus pro dati loci latitudine: locus Solis in Ecliptica notetur, & ad meridianum adducatur, Index ad horas XII meridianam cycli collocetur. Volvatur globus, donec Index monſtret horam datam. Tunc immoto globo reducatur Index ad horam XII, & hoc facto volvatur globus verſus ortum, donec locus Solis in Occidentali Horizonte conſpiciatur.

Numerentur deinde horæ à XII uſque ad Indicem, juxta plagam motus. Hæ enim erunt horæ Italicæ numerationis.

## PROPOSITIO IX.

*Data hora ab occaſu Solis ſive Italicæ numerationis, invenire quota ea ſit hora noſtræ numerationis à meridie vel media nocte.*

Elevetur polus pro dati loci latitudine, Solis locus in Ecliptica notetur atque ad meridianum adducatur, Index ad horam XII collocetur. Volvatur globus verſus occaſum, donec Index monſtret datam horam Italicam. Tunc immoto globo reducatur Index ad XII. Hoc facto, locus Solis revolvatur ad eum meridiani ſemicirculum, quem proxime tranſiit. Sic horæ inter XII & indicem interceptæ (numerando à XII verſus ortum) ſunt horæ à meridie vel media nocte juxta noſtram numerationem.

## PROPOSITIO X.

*Data hora noſtræ numerationis in dato die invenire quota ſit ea hora juxta antiquam Judæorum aliarumque gentium numerationem.*

Vetuſtis temporibus Judæi (ut patet ex ſermone Chriſti de patrefamilias, qui operarios ad vineam colendam conducebat), atque aliæ gentes,

nondum exculta Aſtronomia, ſingulos dies ab ortu Solis ad occaſum diviſerunt in duodecim horas, & noctem in totidem, quæ horæ ideo dicuntur Judaïcæ, planetariæ (ob aliam cauſam.), ſed rectius horæ inæquales. Etenim cum neque noctes neque dies inter ſe æquales ſint, ſive æqualis longitudinis, ſed ſemiſſe anni accreſcant, altera decreſcant (exceptis locis Æquatoris) inde fit, ut horæ illæ modo majores modo minores ſint, nimirum accreſcunt cum accreſcente dierum longitudine, decreſcunt hac decreſcente. Verum in locis Æquatori vicinis non magnum eſt hoc incrementum, ut capite xxv oſtendimus, ſed dies omnes totius anni fere æquales, atque inde factum eſt ut populi ab Æquatore remotiores, ut Europæi, nunquam uſi ſint hiſce horis, ſed tantum illi, qui non admodum longe à Torrida Zona removentur vel in ipſa Torrida habitant.

Problema itaque clarius ita proponetur: *Datâ horâ æquali in dato die, invenire horam inæqualem.* Hora æqualis dicitur duodecima pars cujuſvis diei vel noctis: ſive temporis quo Sol ſupra Horizontem vel infra eum commoratur.

Hora inæqualis dicitur vigeſimaquarta pars temporis, quo Sol à meridiani ſemicirculo movetur donec ad eundem ſemicirculum redeat, quod tempus dicitur dies Aſtronomicus.

Ad Problematis itaque ſolutionem ita agimus:

Elevetur polus pro dati loci latitudine: locus Solis in Ecliptica notetur atque ad Orientem adducatur, Index ad horam XII cycli. Volvatur globus donec locus Solis notatus ad Occidentem perveniat. Index monſtrabit horas pro longitudine iſtius diei ſive mora Solis ſupra Horizontem, quæ annotentur. Deinde inveniatur quota ſit data hora ab ortu (vel occaſu, ſi hora aliqua poſt

Solis

Solis occaſum data ſit) juxta Propoſ. VI vel VIII. Et inſtituatur proportio hunc in modum: Ut horæ anno [illegible] longitudinis totius diei (vel noctis) ad duodecim horas, ita horæ ab Ortu inventæ (vel ab Occaſu, ſi noctis hora data ſit) ad numerum horarum Judaïcarum.

PROPOSITIO XI.

*Datâ horâ Judaïca, in dato die invenire quota ea ſit hora juxta noſtram numerationem.* Sive, *Datam horam inæqualem reducere ad horam æqualem.*

Elevetur polus pro dati loci latitudine, locus Solis in Ecliptica ex dato die inventus adducatur ad Orientem, Index ad horam XII: & volvatur globus ad Occidentem, ut in cyclo horario longitudo diei iſtius in horis æqualibus innoteſcat, quæ notetur. Deinde locus Solis adducatur ad meridianum, Index ad horam XII, & volvatur locus Solis ad Orientalem Horizontem, Index monſtrabit horam ortus.

Deinde fiat, ut 12 ad datæ horæ Judaïcæ numerum, ita inventa longitudo totius diei ad alium numerum, qui ſi addatur ad horam ortus, habebimus horam à media nocte juxta noſtram numerationem: ſi numerus harum horarum ſit major duodenario, rejiciantur 12 & reſiduus numerus monſtrabit horam à meridie.

Quæ in ſermone Chriſti commemorantur horæ Judaicæ, eæ non poſſunt accurate reduci ad noſtræ numerationis horas, quoniam dies anni non additur: itaque hora illius tertia poteſt eſſe nona noſtra, etiam decima, etiam octava. Ita undecima hora ejus ſermonis poteſt eſſe noſtra ſeptima, poteſt etiam eſſe ſexta, vel quinta, nimirum prout vel circa ſolſtitium æſtivum vel hybernum vel circa æquinoctia dies ille ſumatur. Quia autem de æſtu diei fit mentio, veriſimile eſt diem intelligi circa ſolſtitium æſtivum.

## Propositio XII.

*Qui à loco aliquo Telluris progrediuntur vel navigant verſus Ortum, totoque Telluris ambitu emenſo redeunt ad locum, unde abierunt, illi interea temporis una vice ſæpius Solem Orientem, Occidentem, Meridiem, mediamque noctem habuerunt, quam incolæ loci, à quo profecti ſunt, & ideo quando redeunt, numerant unum diem anni amplius, quam in iſto loco, ita ut ſi in loco hoc ſit dies 1 Januarii, illi numerent diem ſecundum Januarii; ſi illi diem Saturni, hi diem Solis, &c. Et ſi bis, ter, quaterve Tellurem circumnavigaverint, totidem quoque dies amplius numerabunt.*

Qui vero inſtituto curſu verſus Occidentem circumnavigant totam Tellurem, illi interea temporis una vice rarius Solem occidentem, orientem, meridiem, mediam noctem habuerunt, ideoque quando redeunt, numerant unum diem minus quam in loco iſto, nempe 31 Decembris, ſi in loco fuerit 1 Januarii, & diem Saturni vel ultimam feriam hebdomadis agitent, ſi in loco hoc fuerit dies Solis vel feria prima novæ hebdomadis. Et ſi bis, ter, quaterve Tellurem circumnavigaverint, totidem quoque dies minus numerabunt.

Magnæ admirationis hæc res olim fuit ante aliquot ſecula nautis atque aliis, cum in Occidentem inſtituto curſu ubi in Orientales inſulas perveniſſent, ad alios Europæos die uno numerationes Calendariorum diſcrepare cernerent, adeoque alter alterum vel negligentiæ vel ſomnolentiæ inſimularent. Sed frequentia hujus experientiæ minuit deinde admirationem atque cauſæ cognoſcendæ occaſionem Mathematicis ſuppeditavit.

Neque difficilem habet explicationem, modo Solis motus & meridiani locorum Telluris bene conci-

concipiatur, atque certum diei initium ponatur. Dependet enim à circumvolutione diurna Solis, (non à motu ejus proprio, ut quidam exiſtimarunt) quam incipere poſſumus à quovis circulo, ſed ad faciliorem intelligentiam commodius eſt à meridie eam incipere, ut dies ſit ab uno meridie tempus ad ſequentem meridiem, ſive dum Sol à meridiani alicujus ſemicirculo ad eundem ſemicirculum redit.

Quoniam itaque qui verſus ortum navigant, perveniunt ad loca, ubi Sol prius oritur & meridiem agit, quam in loco unde abeunt, inde fit, ut Sole in meridiano ejus loci ad quem pervenerunt, exiſtente, incipiant novum diem numerare, ex. gr. 2 Januarii ubi in loco profectionis adhuc priorem diem numerant, nempe 1 Januarii (ſi iu hoc ſolverint) eritque differentia unius vel alterius horæ. Hæc anticipatio quotidie accreſcit, dum verſus ortum proficiſcuntur, ita ut dimidiæ diei horas faciat, quando ad oppoſitum meridiani ſemicirculum pervenerunt. Hic enim illi meridiem novæ diei agent, quando in loco profectionis media adhuc nox præcedentis diei erit. Ubi deinde pervenerint ad Meridianum quindecim gradibus remotiorem, in illo conſtituti tredecim horis prius habebunt meridiem, quam in loco profectionis: Et ubi iterum ad quindecim gradibus remotiorem meridianum pervenerint, ibi quatuordecim horis prius habebunt meridiem, quam in loco profectionis, atque ita porro prout ad meridianos vel loca quindenis gradibus remotiora perveniunt, horis quindecim, ſedecim, ſeptendecim, &c. prius agent meridiem, & novum diem numerare incipient, quam in loco profectionis, ita ut tandem ubi ad ipſum locum redierint, tunc viginti quatuor horis prius meridiem novæ diei numerabunt, ubi in loco quidem etiam meridies eſt, ſed quæ adhuc

reſpondeat in numero illi meridiei, quam nautæ priori die egerunt.

Contrario modo ſe res habet cum illis qui verſus occaſum inſtituto curſu Tellurem circumnavigantes redeunt ad locum profectionis. Quo enim magis recedunt à loco hoc, eo ſerius Solem in meridie habebunt, quia ſunt in remotiori meridiano, atque ideo ſerius incipient novæ diei numerationem quam in loco, unde profecti ſunt. Ita ut tandem hæc poſtpoſitio, ut ita dicam, ſive tardior appulſus in reditu integrum diem auferat.

*Corollarium* I. Si duo ad idem tempus ex aliquo loco Telluris proficiſcantur, unus verſus ortum, alter verſus occaſum, atque tota tellure circumnavigatâ redierint ſimul ad locum illum, ille qui verſus ortum inſtituit iter, duos dies amplius numerabit, quam ille, qui verſus occaſum profectus eſt: & ſi bis Tellurem circumnavigaverint, quatuor dies amplius numerabit, ſi ter, ſex dies, ſi quater, octo dies, & ita porro: Et tamen unum & idem eſt amborum tempus. Sed horum dies ſunt longiores, illorum breviores.

*Coroll.* II. Idem eveniet ſi in quocunque loco Telluris obviam ſibi mutuo fiant. Atque ex hoc primum & deinde ſæpius deprehenſa eſt hæc apparentia. Etenim cum Ferdinandus Magellanes directo in Occidentem curſu, inventoque freto penetraſſet in Indiam, deprehenſum eſt à nautis, qui ibi congrediebantur cum aliis Europæis ordinario itinere verſus ortum iſtuc delatis, quod Calendaria ſive numeratio dierum, integro die diſcreparet. Idem deinde ab omnibus, qui Tellurem circumnavigârunt ubi in Indiam pervenerant, obſervatum fuit.

*Coroll.* III. Hæc cauſa quoque eſt, quod in duobus locis vicinis diverſæ diei numeratio obſervetur, nempe in Inſulis Philippinis & Macao urbe

urbe maritima Chinæ, quam Luſitani tenent: Philippinas autem Hiſpani Caſtilienſes, ut loquuntur. Etenim etſi ſub eodem Meridiano jaceant, tamen in Macao numerant dies Calendarii prius quam in Philippinis, & quidem anticipatione unius diei, ita ut in Macao ſit dies Solis, ubi in Philippinis eſt dies Saturni, atque dum in illo loco agunt Paſcha, & carne licite atque avide veſcuntur, tum in Philippinis eſt dies Cinerum & abſtinentia à carne, Paſcha autem ſequenti die celebratur. Cauſa hujus diverſitatis eſt, quod Luſitani in Macao urbe agentes ex Europa verſus ortum inſtituto curſu, nempe ex India, iſtuc pervenerunt. Hiſpani autem in Philippinis agentes, ex Europa verſus occaſum inſtituto itinere, nempe ex America, iſtuc pervenerunt. Itaque ex præcedenti Corollario infertur, quoniam hic in Macao & Philippinis congrediuntur fere vel in eundem Meridianum perveniunt, quod illi uno die debeant ſuperare dies poſteriorum.

## Caput XXX.

### *De Diverſo ortu, occaſu, altitudine Solis atque aliis apparentiis in diverſis Telluris partibus.*

#### Propositio I.

*Globum terreſtrem ita ſuſpendere vel conſtituere, ut lucente Sole partes ea globi illuminentur, quas Sol in ipſa Tellure quovis tempore illuminat, & ſimul appareat, quibus populis Sol oriatur ad ſingula temporis momenta, quibus occidat, quibus meridiem agat, quibus omnino occultatus ſit: cui loco verticalis ſit: ipſum quoque locum Solis in Ecliptica & diem anni: item horam loci.*

Locus, in quo globus ita collocandus eſt, notetur

tetur in ipſo globo & ad meridianum adducatur, fiatque in puncto meridiani imminente ſignum cretâ. Si itaque globus è fune ſuſpendendus eſt, alligandus eſt funis huic meridiani puncto, ſi autem in loco aliquo firmiter collocari debet, trajiciendus erit ſtylus ferreus ex hoc loco per centrum globi uſque ad oppoſitum punctum, atque hic ferreus ſtylus Horizontali plano arcte infigendus, ut immobilis ſit.

Deinde globus juxta quatuor mundi cardines diſponendus, nempe ut Septentrio globi Septentrionem Telluris vel Cæli reſpiciat, quod inventâ lineâ meridianâ vel per pyxidem nauticam vel acum magneticam facile eſt. *Globo ita conſtituto*, ad ſingula momenta diei, Sole lucente, licebit in illo globo contemplari partem Telluris illuminatam, partem non illuminatam. Illa vero loca, quæ in medio ſemicirculo partis illuminatæ jacent, ſunt illa, quæ meridiem habebunt ad illud temporis momentum. Illis, quæ in ſemicirculo Orientali, diſcernente partem illuminatam à non illuminata, ſita ſunt, Sol occidit: illis autem quæ in ſemicirculo Occidentali, diſcernente partem illuminatam à non illuminata, jacent, Sol oritur.

Ad locum Solis in Ecliptica inveniendum, circa medium partis illuminatæ acicula vel gnomon ſphæricus hinc inde perpendiculariter moveatur, donec nullam umbram faciat, punctumque in globo notetur. Hoc enim ad meridianum adductum indicabit hic declinationem puncti Eclipticæ, in quo Sol eſt tempore obſervationis, unde pro conditione temporis, Verni nempe vel Æſtatis, Autumni vel Hyemis, ipſe locus Solis cognoſcetur, & inde anni dies.

Ipſe quoque locus in globo, cui acicula infixa nullam dedit umbram, eſt is, cui Sol verticalis eſt ad illud momentum temporis, & parallelus per-

hunc

hunc locum tranſiens exhibet omnia loca, quibus Sol fiet verticalis ad illum diem.

Porro ad inveniendam horam loci, in quo globus ita collocatus eſt vel ſuſpenſus, adducatur is locus, cui Sol verticalis eſt, ad Meridianum, Index ad horam XII cycli horarii, & volvatur globus, donec locus noſter, ſive, in quo globus ſitus eſt, ad meridianum perveniat. Index monſtrabit horam.

Sed quoniam globi circumvolutio fieri non poteſt, quando is per ſtylum ferreum Horizontali plano affixus eſt, ideo commodum erit, ſi quadrans polo fuerit alligatus vel pars circulo peripheriæ 113½. Hic enim arcus ad aciculæ locum adductus monſtrabit declinationem Solis ab Æquatore, unde ipſe Solis locus & dies anni invenietur. Idem arcus in Æquatore gradum oſtendet, à quo ſi numerentur gradus uſque ad æneum meridianum, & hi gradus in horas & horarum partes mutentur (quindecim gradus unam horam faciunt) habebitur hora noſtri loci, ſiquidem Sol inter Occidentem & meridianum æneum, hoc eſt noſtri loci conſiſtat; ſed ſi inter Orientem & meridianum, horæ inventæ auferendæ erunt à XII, reſiduus numerus indicabit horas à media nocte.

Si globi polo adjunctus ſit talis arcus æneus, qualem dixi, 113 gr. 30 min. poterit is ab extremitate uſque ad 47 gr. hoc eſt ad Solis ab Æquatore receſſum perforari atque truſatilis lamina ei inſeri, quæ perpendicularem ſtylum gerat. Sic neque aciculâ neque gnomone ſphærico opus erit, minuſque errori obnoxia operatio.

## Propositio II.

*Globus terreſtris ita collocatus, ut in priori propoſitione diximus, oſtendit quoque Lunâ lucente, quibus populis ad momentum quodvis temporis, quo ſupra noſtrum*

*noſtrum Horizontem commoratur, conſpicua, quibus oriatur, quibus occidat, quibus verticalis ſit.*

Hæc omnia manifeſta ſunt ex præcedenti propoſitione.

PROPOSITIO III.

*Quo loca Telluris à parallelo Solis ad aliquem diem ſunt remotiora, eo minorem ad altitudinem eiſdem horis Sol elevatur ſupra illorum Horizontem.*

Aſſumantur in globo loca ejuſdem meridiani: hæc enim omnes horas eaſdem & ſimul numerant. Deinde deſcribatur parallelus Solis pro quovis aſſumto die. Et manifeſtum erit, quod quodvis hujus paralleli punctum à locis remotioribus (à parallelo) meridiani longius diſtet, quàm à locis propioribus.

Sol itaque exiſtens ſupra paralleli iſtius puncta longius diſtabit à vertice locorum remotiorum meridiani, quam à vertice vicinorum, atque ideo minus erit elevatus ſupra illorum locorum quam horum Horizontem.

PROPOSITIO IV.

*Quo loca Telluris ab Æquatore ſunt remotiora vel polo magis vicina, eo magis diſtant partes Horizontis, in quibus Sol die ſolſtitii & die brumæ oritur, ut etiam illæ, in quibus occidit. Idem de Luna atque omnibus planetis verum eſt.*

Aſſumantur loca quotvis diverſæ diſtantiæ ab Æquatore, & polus elevetur pro ſingulorum latitudine, notenturque in Horizonte puncta, in quibus Tropicus Cancri & Capricorni illum ſecant. Inſtituta comparatione perſpicua erit veritas Propoſitionis. Eodem modo oſtenditur hoc: Quo loca ab Æquatore ſunt remotiora, eo magis ab ortu æquinoctiali Sol diſtat in Oriente ſingulis anni

anni diebus. Vocant autem Aſtronomi amplitudinem ortivam.

PROPOSITIO V.

*Stella ſita inter parallelum alicujus loci (extra Æquatorem jacentis) & polum, minus elevantur ſupra Horizontem locorum inter parallelum hunc & alterum polum ſitorum, quam ſupra Horizontem locorum inter parallelum hunc & polum vicinum ſitorum.*

Poteſt in globo terreſtri deſignari parallelus alicujus ſtellæ, vel tantum punctum notari pro ſtella, & aſſumto aliquo loco remotiori à polo, quam ſtella, parallelus loci deſignari. Deinde aſſumto alio loco verſus alterum polum ſito, inveniatur mora ſtellæ ſupra utriuſque loci Horizontem. Et manifeſta fiet veritas Propoſitionis.

PROPOSITIO VI.

*Locis in Æquatore ſitis atque viciniis, Sol & ſtellæ recte aſcendunt ſupra Horizontem uſque ad Meridianum atque iterum deſcendunt: ſed locis extra Æquatorem ſitis oblique aſcendunt & deſcendunt, & quidem eo magis oblique, quo locus ab Æquatore remotior.*

Deſcribatur in globo aliquis parallelus Solis, quales in globo quidam jam delineati ſunt, nempe ipſe Æquator, Tropicus Cancri atque Capricorni, & quidam intermedii. Deinde poli conſtituantur in ipſo Horizonte; ut Horizon ſit locorum Æquatoris, & conſpicuum erit, quod parallelorum puncta recte aſcendant ab Horizonte ad Meridianum. Deinde elevetur polus pro aliorum quorumvis locorum latitudine, & conſpicuum erit, quod eo magis obliqui ſint paralleli ad Horizontem, quo polus magis elevatur, hoc eſt quo ligneus Horizon ſit Horizon locorum magis ab

ab Æquatore remotorum vel polo vicinorum.

PROPOSITIO VII.

*Quo locus ab Æquatore eſt remotior, eo majus tempus ſigna Zodiaci & reliquæ conſtellationes requirunt ad ortum ſuum, ut etiam ad occaſum. Meridianos autem omnium locorum æquali tempore tranſeunt.*

Sumantur in globo duo loca inæqualiter ab Æquatore diſtantia, atque pro ſingulis ſeorſim elevetur polus, atque obſervetur, quantum temporis ſignum aliquod Zodiaci requirat ad emerſionem ſupra Horizontem, nimirum adducto initio ſigni ad Orientalem Horizontem, Index collocetur ad horam XII, & volvatur globus, donec integrum ſignum ortum ſit. Index monſtrabit horas elapſas interea dum ſignum ortum fuit. Ex comparatione temporis perſpicua erit veritas propoſitionis.

PROPOSITIO VIII.

*Dato die anni invenire vel exhibere in globo ea loca, quibus Sol oritur in plaga aliqua data.*

De ipſa Tellure proponi & ſolvi debebat Problema hoc & ſequentia, ſi ſcientifice ageremus. Ejus enim ſunt affectiones. Sed de globo proponuntur, quia hic Tellurem repræſentat: etſi alia methodo in ipſa Tellure utendum eſſet, vel aliâ conſtructione, quæ mente tantum etſi comprehendi poſſit, ſufficit, utut in praxi propter obſtacula impediatur.

Idem hoc eſt cum eo Problemate: Dato die & plagâ, in qua Solis ortus obſervatus fuit, invenire latitudinem loci illius, ſive parallelum, in cujus aliquo puncto nos conſtitutos eſſe certum ſit. Cujus ſolutionem tradidimus capite XXIII. Propoſ. XI.

## Propositio IX.

*Dato die & hora vel hora parte exhibere in globo eum locum, cui Sol verticalis tunc eſt.*

Primo locus Solis ex dato die inventus notetur in globi Ecliptica, atque eo ad meridianum adducto fiat ſignum cretâ in ſuperimminente puncto.

Deinde, inveniantur ea loca, in quorum meridiano Sol exiſtit ad datum temporis momentum, atque ea ad æneum meridianum adducantur.

Hiſce factis locus ille, qui notato meridiani puncto ſubjacet, eſt quæſitus; nimirum cui Sol verticalis eſt ad datum temporis momentum.

## Propositio X.

*Dato die & hora exhibere in globo omnia loca, à quorum vertice ad illam horam Sol diſtet gradibus datis. Oportet autem datos gradus non eſſe plures quam centum & octuaginta.*

Vel: Dato die & hora exhibere in globo ea loca, ſupra quorum Horizontem Sol habeat datam altitudinem vel infra eum datam depreſſionem. Oportet autem altitudinem datam vel depreſſionem non eſſe majorem nonaginta gradibus.

Inveniatur in globo locus, cui Sol ad datam horam verticalis eſt, atque hic ad meridianum adducatur, & quadrans affigatur puncto imminenti meridiani. Notetur in quadrante gradus diſtantiæ à vertice datus. Et circumducto quadrante, globo autem immoto manente, omnia loca Telluris, per quæ tranſit notatus quadrantis gradus ſunt ea, à quorum vertice Sol datam diſtantiam vel ſupra quorum Horizontem datam altitudinem habet.

## Propositio XI.

*Ad datam datæ diei horam exhibere in globo omnia loca,*

*loca, quibus Sol tunc oriatur, quibus occidat, quibus in meridiano hæreat, & omnia quæ illuminantur, & quæ non illuminantur.*

Inveniatur locus in globo, cui Sol ad datum tempus verticalis eſt: atque is locus ad Meridianum adducatur & polus elevetur pro illius loci latitudine, ſive conſtituatur ille locus in vertice Horizontis. Sic omnia loca illa, quæ ſub meridiani ſemicirculo exiſtente ſupra Horizontem conſpiciuntur, habebunt meridiem: illa vero loca, quæ in Horizontis ſemicirculo Orientali conſpiciuntur, ſunt ea quibus Sol tunc occidit: illis autem, quæ in Occidentali Horizontis ſemicirculo jacent, oritur Sol ad datum tempus. Atque omnia loca ſupra Horizontem exiſtentia illuminantur à Sole: contra, omnia infra eum ſita, carent tunc Solis præſentiâ.

NOTA. Problema intelligendum eſt de ipſo centri Solaris corporis ortu atque occaſu. Nam corpus ipſum ſolare illuſtrat partem Telluris aliquanto majorem hemiſphærio, quæ quanta ſit, ſequenti Propoſitione inveſtigabimus.

*Corollarium.* Licet itaque exhibere loca, quibus Sol oritur, vel occidit, cum nobis eſt meridies vel media nox. Et contra, illa quibus occidat, cum nobis oritur, quibus tunc media nox, & quibus meridies. In hiſce adoleſcentes ſe ipſos exerceant.

## PROPOSITIO XII.

*Datâ ſemidiametro Solis, Telluris, atque diſtantiâ Solis à Tellure cognitâ, inveſtigare partem Telluris, quam Sol illuminat.*

Sit Telluris ſemidiameter AB, AC. A centrum. ABCDE circulus Telluris maximus: S centrum Solis, SL, SO, ſemidiameter Solis, Radii tangentes globum Solis & Telluris ſint LB, OC.

O C. Hi enim partem illuminatam à non illuminatâ diſtinguunt: itaque arcus B D C repræſentat partem ſuperficiei Telluris illuminatam, & arcus B E C partem non illuminatam. Tangentes L B, O C, producantur, donec concurrant in R: & B N parallela A S. In Triangulo itaque B N L dantur N L, exceſſus S L ſupra A B, & B N æqualis diſtantiæ A S: angulus B L N eſt rectus, quia B L tangit circulum. Quare in Triangulo B L N invenietur angulus N B L, juxta proportionem hanc: Ut B N ad N L, ita ſinus totus ad Tangentem anguli N B L. Porro duo anguli L N B, N B L, ſimul æquantur uni recto ſive 90 gr. & B N L eſt æqualis angulo A S L, ſive B A R.

Itaque arcus anguli N B L eſt æqualis arcui B M, quo P B major eſt quam 90 gr. ſive quam P M. Ita quoque arcus P C.

Si ſemidiametrum Solis Ptolemaïcam aſſumamus $5\frac{1}{2}$ ſemidiametrorum Telluris: diſtantiam vero A S 1168 Semidiametrorum hiſce, inquam, poſitis, invenietur arcus M B 13 minutorum, quot Sol illuſtrat de ambitu Telluris ultra ſemiſſem M P Q.

*Corollarium.* Quando itaque Solis centrum oritur aliquibus locis, tunc limbus ejus oritur populis, qui habitant in parallelo Horizontis tredecim minutis infra Horizontem ſito. Eodem modo illis, quibus occidit. Et quando centrum occidit, tunc limbus adhuc manet conſpicuus, donec centrum occidat populis, qui tredecim minutis remoti ſunt à noſtro Horizonte.

## Propositio XIII.

*Data montis altitudine, inveſtigare, quanto citius in vertice ejus Sol videatur oriri, quam ad pedem vel radicem montis, & quanto tardius occidere.*

Ex data altitudine inveniatur per Propoſit. v. cap.

cap. IX. intervallum vel arcus ex quo vertex montis conſpici poteſt, ſive in cujus termino linea à vertice montis ita ducta, ut tangens ſit Telluris, eam ſtringit: Hæc enim linea indicat radium primum, qui à Sole ad verticem montis pervenire poteſt directo itinere.

Porro punctum illud Telluris, in quo à linea hæc tangitur, eſt is locus, cui Sol oritur, quando in vertice montis conſpici incipit. Et arcus inter illud punctum & radicem montis interceptus eſt æqualis illi, quo Sol deprimitur adhuc infra Horizontem radicis montis, quando in vertice conſpicuus fit.

Problema itaque huc reductum eſt: Data depreſſione Solis infra Horizontem invenire tempus, quod conſumitur dum Sol ab illa depreſſione ad Horizontem movetur. Ex quo ſimul manifeſtum eſt, diverſis anni diebus tempus hoc eſſe diverſum. Notetur itaque in globo locus radicis montis, & polus elevetur pro ejus latitudine; quadrans affigatur vertici. Locus Solis ex aſſumto aliquo die inventus in Ecliptica notetur, punctum quoque Eclipticæ oppoſitum loco Solis. Deinde hoc oppoſitum punctum adducatur ad Occidentalem Horizontem, & Index ad horam XII collocetur. His factis in quadrante notetur gradus depreſſionis antea inventus; & volvatur punctum oppoſitum ſupra Horizontem donec habeat altitudinem æqualem arcui depreſſionis (quod ex applicatione Quadrantis cognoſcetur). Ita locus Solis infra Orientalem Horizontem habebit depreſſionem eam. Et index in cyclo horario oſtendet tempus interceptum inter hanc depreſſionem ejus & emerſionem ſupra Horizontem.

Sed quia in hoc negotio fere minutis tantum agitur, ideo præſtat calculo, quam globi adminiculo hæc inveſtigare. Invenietur autem, ſi altitudo

do montis ponatur trium ſtadiorum ſive $\frac{3}{4}$ milliaris Germanici, quod arcus depreſſionis ſit trium circiter graduum, & ſi latitudo radicis montis ſit 38 gr. locus autem Solis in medio circiter Leone, tempus, quo in vertice prius Sol conſpicietur, quam ad radicem montis, eſſe tantum tredecim minutorum horæ. Unde patet, minus veriſimile eſſe, quod Ariſtoteles de ſummis Caucaſi partibus refert, & Plinius de Caſii montis faſtigiis, nimirum illa mane ante ortum Solis & veſperi poſt occaſum ad tertiam uſque noctis partem illuſtrari radiis ſolaribus. Quanta autem altitudo requiratur ad hoc, docebimus ſequenti Propoſitione invenire.

## Propositio XIV.

*Dato tempore, quo in vertice montis Sol prius conſpicitur, quam ad montis radicem, invenire montis altitudinem.*

Elevetur in globo polus pro latitudine radicis montis, & notato puncto quod loco Solis in Ecliptica opponitur, inveniatur arcus depreſſionis Solis infra Horizontem pro dato tempore. Deinde ex arcu hoc, tanquam intervallo, ex quo vertex montis videtur, inveſtiganda eſt montis altitudo per probl. IV capit. IX.

## Propositio XV.

*Dato loco Lunæ in Zodiaco, una cum latitudine ejus, invenire vel exhibere in globo omnia illa loca, quibus Luna verticalis fit in ejus diei circumrotatione.*

Locus Lunæ ex ephemeridibus excerptus in Ecliptica notetur. Deinde quadrantis una extremitas applicetur polo Eclipticæ, altera puncto in Ecliptica notato ſive loco Lunæ, & numerentur in quadrante gradus latitudinis Lunæ, fiatque ad

numerationis terminum in globo ſignum. Deinde hoc ad meridianum adducto atque creâ applicatâ deſcribatur parallelus, quem Luna eo die circumvolutione ſua deſcribet. Et omnia loca in hoc parallelo ſita ſunt ea quæ quæruntur.

Eodem modo cum reliquis planetis agimus ſi detur eorum longitudo & latitudo.

### Propositio XVI.

*Dato loco Lunæ in Zodiaco & latitudine, & die anni, invenire horam, qua in loco aliquo dato orietur, quâ occidet, in quâ meridiem aget.*

Elevetur polus pro dati loci Telluris latitudine. Locus Solis ex die anni inventus notetur in Ecliptica. Deinde ſignetur etiam in globo punctum pro loco Lunæ, ut in Propoſ. præced. monſtravimus. Hiſce factis, adducatur locus Solis ad meridianum, Index ad horam XII cycli. Et volvatur globus donec locus Lunæ oriatur, vel in meridiano ſit, vel occidat. Index enim in cyclo monſtrabit horam ortus, meridiei atque occaſus.

Eodem modo agimus cum aliis Planetis, Saturno, Jove, &c.

### Propositio XVII.

*Exhibere in globo omnia illa loca, quibus Luna oriatur ad datam horam, & quibus in meridiano ſit, & quibus occidat, ſi Lunæ longitudo & latitudo nota ſit.*

Notetur in Ecliptica locus Solis & locus Lunæ, ut in præcedentibus monuimus: & adducto loco Solis ad meridianum, atque Indice ad horam XII cycli, volvatur globus donec locus Lunæ ad meridianum perveniat, & in cyclo obſerventur horæ, quæ annotentur, vel in ipſo cyclo fiat ſignum: Indicant enim, quanto tardius Luna ad meridianum quemlibet perveniat quam Sol. Porro loco Lunæ con-

conſtituto in meridiano, notetur in hoc punctum imminens: vel deſcribatur parallelus Lunæ. Hiſce factis adducatur locus Solis ad meridianum & Index ad horam XII, volvatur globus donec inveniatur hora, in qua Luna attinget meridianum hujus loci quemlibet perveniat: Notetur etiam meridiani punctum, quod imminet loco Lunæ. Porro locus is, cujus hora datur, adducatur ad meridianum, Index ad horam datam: Volvatur globus donec Index monſtret XII meridiei. Sic loca meridiani ſemicirculo ſubjecta ſunt illa, quibus Sol meridiem agit ad datam horam: Index reducatur ad XII, atque iterum volvatur globus donec Index perveniat ad notatam antea in cyclo horam. In hoc globi ſitu, locus qui notato meridiani puncto ſubjacet, eſt ille, cui Luna verticalis tunc eſt.

Hic itaque locus conſtituatur in vertice Horizontis, omnia loca meridiani ſemicirculo ſuperiori ſubjecta ſunt illa, quibus Luna tunc in meridiano eſt: illa vero loca, quæ in Orientali Horizontis ſemicirculo conſpiciuntur, ſunt quibus Luna tunc occidit: denique illis locis, quæ in Occidentali Horizontis ſemicirculo ſpectantur, Luna oritur ad datum temporis momentum.

Eodem modo agimus cum reliquis Planetis, Saturno, Jove, &c. ſi eorum longitudo & latitudo nota ſit.

## Propositio XVII.

*Dato die & hora, qua Eclipſis Lunæ futura eſt vel fuit, exhibere in globo omnia loca, quæ illam videre poterunt, atque in ſpecie illa, quibus Luna tunc in meridiano erit, quibus eclipſata orietur, quibus eclipſata occidet.*

Hoc problema à præcedente parum differt: at multo faciliorem ſolutionem habet.

Ex dato die inveniatur locus Solis, niſi is jam cognitus ſit, atque in Ecliptica globi notetur punctum illi oppoſitum. Hoc enim eſt locus Lunæ.

Inveniatur locus in globo, cui Sol ad datam horam verticalis eſt: & hujus loci antipodes inveniantur juxta Propoſ. VI cap. XXVIII. Hic enim locus erit, cui Luna eclipſata verticalis eſt. Conſtituatur hic in vertice Horizontis polo elevato vel depreſſo pro illius loci latitudine. Sic loca omnia globi, quæ ſupra Horizontem ſunt, poterunt videre Eclipſin illam: Et quæ ſub meridiano æneo jacent, videbunt illam in meridiano: quæ in Orientali Horizontis ſemicirculo jacent, videbunt eam in occaſu ſive cum Eclipſi occidentem: quæ vero in Occidentali Horizontis ſemicirculo jacent, videbunt eam in Ortu, ſive Lunam eclipſatam oriri.

Verum cum Eclipſis non in uno horæ momento fiat, ſed aliquot horas duret, ideo ſolet dividi in initium, medium, & finem; & horum momenta annotari: itaque de mediæ Eclipſis tempore potiſſima conſideratio ſuſcipienda eſt.

Præterea cum Luna ſit minor quam Tellus, illuſtrabit partem minorem quam eſt hemiſphærium, à minoris quoque partis incolis ſimul videtur, ita ut iis qui in Orientali Horizontis ſemicirculo jacent, non ſit amplius conſpicua: illis vero qui in Occidentali, nondum appareat: ſed concipiendus eſt quidam circulus Horizonti parallelus, qui partem illuſtratam terminet. Quantum autem differat hæc pars ab hemiſphærio, ſive quanta ſit ea ſuperficiei Telluris portio, inveſtigabimus ſequenti Propoſitione.

## PROPOSITIO XIX.

*Data ſemidiametro Lunæ atque Telluris & diſtantia earum, invenire quanta portio Telluris à Luna illuſtretur in plenilunio.*

Ab-

Abſolvitur Problema hoc eodem modo, quo in Propoſitione XI uſi ſumus. Sit enim Telluris centrum S, circulus maximus, qui ſuperficiem repræſentet, OFLH. Lunæ centrum A, circulus maximus CPBQ. Ducantur tangentes LB, OC. Hæ enim ſunt ultimi radii; qui à Luna ad Tellurem pervenire poſſunt, atque ideo arcus OHL denotabit partem ſuperficiei Telluris eam, quæ à Luna illuſtratur, & cujus incolæ Lunam ſimul videre poſſunt, quæ quanto minor ſit quam hemiſphærium, id cognoſcemus ſi angulum HSL ſive arcum HL invenerimus. Ducatur BN ex B parallela ipſi AS, erit BA æqualis SN, & NL exceſſus ſemidiametri Telluris SL ſupra ſemidiametrum Lunæ AB, & BN æqualis eſt diſtantiæ AS; angulus vero NLB rectus ſive 90 gr. Itaque in Triangulo rectangulo NBL inveniemus angulum NBL hac proportione. Ut NB ad NL. ita ſinus totus ad ſinum anguli LBN, cujus arcus eſt is, quo HL differt ab arcu 90 ſive quadrante peripheriæ Telluris. Et tanto intervallo diſtat à circulo maximo peripheria partem Telluris à Luna illuminatam terminans. Ponamus ſemidiametrum Lunæ continere partes 4, qualium ſemidiameter Telluris continet 15 ſive $\frac{4}{15}$ ſemidiametri Telluris: Diſtantia vero maxima Lunæ à Tellure in plenilunio eſt 64 ſemidiametrorum Telluris: Itaque NL erit $\frac{11}{15}$, eritque inſtituenda proportio hæc: ut 64 ad $\frac{11}{15}$ ita 10000000 ad 114583, qui eſt ſinus 39 min. Itaque arcus HL minor eſt quam 90 gr. minutis 39, ac proinde 89 gr. 21 min.

Loco itaque, cui Luna verticalis eſt, in vertice Horizontis conſtituto, populi quibus tunc Luna oritur & occidit, non erunt illi, qui in ipſo Horizonte conſpiciuntur, ſed qui in parallelo Horizontis, minutis triginta novem ab eo diſtant.

### Propositio XX.

*Data ſtella cujuſvis declinatione, exhibere in globo terreſtri omnia loca, quibus ea ſtella verticalis ſit in circumvolutione diurna.*

Numerentur in æneo meridiano gradus datæ declinationis ab Æquatore, & in termino numerationis fiat ſignum cretâ, vel applicatâ cretâ, & globo circumrotato deſignetur parallelus in globo. Omnia loca in hoc parallelo ſita, vel notatum meridiani punctum tranſeuntia ſunt illa, quorum verticem ſtella illa ſingulis circumvolutionibus diurnis aliquo temporis momento occupabit.

### Propositio XXI.

*Data ſtella alicujus aſcenſione rectâ, & datâ horâ datæ diei, exhibere in globo terreſtri omnia loca, in quorum meridiano ſtella ea exiſtit ad datam horam.*

Numerentur in Æquatore dati gradus aſcenſionis rectæ ſtellæ, & fiat ſignum cretâ. Locus quoque Solis ex dato die inventus adducatur ad meridianum, & notetur gradus Æquatoris in meridiano exiſtens. Arcus Æquatoris inter duo hæc notata puncta interceptus annotetur. Vel, quod idem eſt, in horas & horarum ſcrupula mutetur: indicant enim tempus, quod intercedit inter Solis & ſtellæ illius appulſum ad quemlibet meridianum.

Hiſce factis inveniantur loca, in quorum Meridiano Sol exiſtit ad datam horam vel horæ momentum, atque Indice ad XII collocato, volvatur globus donec index monſtret horam antea notatam, vel donec annotati gradus Æquatoris tranſierint meridianum. In hoc ſitu globi omnia illa loca quæ meridiano ſubjecta conſpiciuntur, ſunt illa quæ quæruntur, nimirum in quorum meridiano ſtella illa erit ad datum tempus.

PRO-

## Propositio XXII.

*Data ſtellæ declinatione & aſcenſione rectâ, & dato quovis diei tempore exhibere in globo, 1. illum locum cui ſtella tunc verticalis eſt. 2. omnia illa loca, ſupra quorum Horizontes ſtella illa tunc erit, & illa, quorum infra Horizontes tunc erit: item illa, in quorum meridiano meridiei erit, & in quorum meridiano mediæ noctis: item omnia illa loca, quibus ſtella tunc orietur, & omnia illa, quibus tunc occidet.*

Primo, ex aſcenſione recta inveniantur loca, in quorum meridiano ſtella exiſtit ad datum tempus, atque ea meridiano æneo ſubjecta maneant. Deinde ab Æquatore verſus polum numerentur gradus datæ declinationis, atque punctum globi, quod ſubjicitur termino numerationis, notetur. Hoc enim eſt locus, cui ſtella verticalis erit illo tempore. Conſtituatur illud in vertice Horizontis, polô elevatô pro illius latitudine. Sic illa loca, quæ meridiani ſemicirculo ſuperiori ſubjecta ſunt, habebunt eam ſtellam dato tempore in meridiano meridiei: Sed quæ loca in meridiani ſemicirculo inferiori conſpicientur, habebunt eam in meridiano mediæ noctis: Atque illa loca, quæ in Orientali Horizontis ſemicirculo conſpiciuntur, ſunt ea quibus ſtella ad id tempus ſimul occidit: illis vero, quæ in Occidentali Horizontis ſemicirculo jacent, ſtella ea tunc ſimul orietur.

## Propositio XXIII.

*Exhibere in globo terreſtri omnia loca, quibus Sol, Luna, atque omnes ſtellæ tanto tempore infra Horizontem occultantur, quanto nobis vel alteri dato loco ſupra Horizontem commorantur.*

Noſter locus vel alius datus locus adducatur ad meridianum, & inveniatur parallelus Antœco-

rum. Omnia loca in hoc parallelo ſita ſunt ea, quæ quæruntur, ut in globo monſtrari poteſt, ſi polus elevetur pro dati loci & deprimatur pro hujus paralleli inventi latitudine.

### Propositio XXIV.

*Cauſam oſtendere, cur dies celerius augeantur & minuantur circa æquinoctia, tardius circa ſolſtitia, ubi multis diebus nullum videtur eſſe incrementum vel decrementum, idque excepto Æquatore, in omnibus Telluris locis, eo tamen magis, quo ab Æquatore ſint remotiora.*

Ex. gr. Aſſumamus triginta dies ante æquinoctium vernum (ab xx Februarii ad xxi Martii), & triginta dies poſt Solſtitium hybernum ſive Solſtitium Capricorni (à xxi Decembr. ad xxi Januarii); Oſtendenda eſt cauſa, cur exceſſus diei xxi Martii (ſive mora Solis ſupra Horizontem) ſupra longitudinem diei xx Februarii ſit multo major, quam exceſſus diei xxi Januarii ſupra diem xxi Decembris.

Locus Solis pro ſingulis illis quatuor diebus notetur in globi Ecliptica, nempe 1 gr. Piſcium, Arietis, Capricorni, & Aquarii, atque deſcribantur paralleli Solis, quorum duo jam exiſtunt in globo, nempe Æquator ipſe & Tropicus Capricorni. Conſpicuum itaque erit, quod Æquator ſive parallelus Solis in 1 gr. Arietis multo longiori intervallo abſit à parallelo Solis in 1 gr. Piſcium, quam parallelus Solis in 1 gr. Aquarii à parallelo ejuſdem in 1 gr. Capricorni exiſtentis. Inde fit, ut non multo major portio paralleli 1 gr. Aquarii exſtet ſupra Horizontem, quam paralleli 1 gr. Capricorni ſive ipſius Tropici Capricorni, iſtæ autem portiones denotant moram Solis ſupra Horizontem illis diebus. At multo major portio Æquatoris ſive paralleli 1 gr. Arietis extat ſupra

ſupra Horizontem quam paralleli 1 gr. Piſcium. Quoniam itaque arcus hi extantes ſupra Horizontem denotant moram Solis ſupra Horizontem, hæc autem eſt ipſa dierum longitudo, inde colligimus magnum vel parvum incrementum declinationis Solis ab Æquatore (ſive punctorum Eclipticæ) eſſe cauſam iſtius inæqualis incrementi dierum. Verum in locis ipſius Æquatoris omnes dies æquales ſunt, adeoque nullum hic eſt incrementum vel decrementum: etſi ſol circa dies Solſtitiorum ſtare, hoc eſt altitudinem meridianam parum mutare videatur.

Majorem autem reperiri inæqualitatem decrementi iſtius & incrementi dierum, quo loca ab Æquatore ſunt remotiora, manifeſtum fiet, ſi polus elevetur pro diverſorum locorum ab Æquatore diſtantia, & in utroque ſitu conſiderentur arcus parallelorum elevati ſupra Horizontem.

## PROPOSITIO XXV.

*Locis Zonæ Torridæ in ipſo Æquatore ſive medio Zonæ Torridæ ſitis Sol multo celerius à vertice recedit, quam locis quæ vicina ſunt Tropico Cancri vel Capricorni.*

Notetur in meridiano æneo globi gradus aliquis ex. gr. quintus ab Æquatore. Et aſſumto alio loco in Zona Torrida, ex. gr. cujus latitudo ſit 18 gr. adducatur hic ad meridianum, fiat ſignum cretâ in hoc, & numerentur ab eo verſus Tropicum gradus quinque in meridiano æneo, atque iterum hic fiat ſignum creta. Oſtendendum eſt, quod Sol paucioribus diebus removeatur à locorum Æquatoris vertice gradibus quinque in meridie, quam à vertice alterius loci totidem gradibus.

Volvatur globus donec aliquod Eclipticæ punctum veniat ſub notato meridiani puncto Æqua-

tori vicino, & numerentur gradus Eclipticæ inter 1 gr. Arietis vel Libræ & inter illud punctum, atque arcus hic annotetur: Deinde volvatur globus iterum, donec tranſeat aliquod Eclipticæ punctum per notam in meridiano factam pro loco, atque hoc Eclipticæ punctum notetur: rurſus volvatur donec per punctum quinque gradibus remotum & notatum aliud Eclipticæ punctum tranſeat, quod iterum notetur: atque arcus inter duo poſtrema Eclipticæ puncta numeretur, qui multo major deprehendetur, quam ille qui prius annotatus fuit, & proinde Sol plures dies in hoc arcu hærebit quam in iſto arcu, adeoque tardius à vertice loci ſecundi recedet, quam à vertice loci in Æquatore aſſumti.

# GENERALIS GEOGRAPHIÆ LIBER TERTIUS,

nempe

## COMPARATIVA PARS

*De affectionibus ex comparatione locorum.*

## Caput XXXI.

## *De Longitudine loci.*

### Definitiones.

*Circulus longitudinis loci alicujus in Tellure* dicitur circulus tranſiens per locum illum & ambos Telluris polos. Dicitur etiam *Meridianus*, quia loci meridianus & circulus longitudinis loci ſunt unus idemque circulus, ſed ratione diſtinguuntur, quoniam Meridianus reſpicit ad motus ſtellarum, circulus longitudinis ipſam Telluris extenſionem, nullâ habitâ cœleſtium motuum ratione. Verum frequentata magis & commodior eſt uſurpatio Meridiani, ideoque nos etiam hac voce utemur. In Globis & Mappis conſpicui ſunt, per denarios quoſque Æquatoris gradus tranſeuntes.

2. *Longitudo loci* dicitur diſtantia Meridiani ejus loci à certo aliquo Meridiano, ſive dicitur arcus Æquatoris aut paralleli interceptus inter Meridianum illius loci & certum aliquem Meridianum. Hic Meridianus, à quo reliquorum locorum Meridiani numerantur, ab occaſu verſus Ortum dicitur *Meridianus primus. Longitudo* autem *ipſius Telluris* dicitur ejus extenſio ab Occi-

 dente

dente in Orientem concepta ſecundum lineam Æquatoris. Meridianus primus in Mappis & Globis magnitudine & colore præ reliquis inſignis eſt atque in oculos incurrit.

3. *Diſtantia* unius loci ab altero dicitur linea breviſſima inter duo illa loca in Telluris ſuperficie intercepta.

4. Punctum quodvis in Globo & Mappis locum aliquem Telluris vere repræſentare & exhibere dicitur, ſi ad reliqua Mappæ puncta eum habeat ſitum & diſtantiam, qualem locus Telluris, quem repræſentare debet, ad alia Telluris loca, quæ à reliquis Mappæ punctis repræſentantur.

PROPOSITIO I.

*Dimenſionis Telluris ſive extenſionis ab Occidente in Orientem vel ſecundum Æquatorem, Natura nullum poſuit initium vel terminum, ſed omnia loca & ſingula poſſunt aſſumi pro initio, atque primus Meridianus in eis conſtitui.*

Ad hæc rectius intelligenda, res paulo altius repetenda eſt, quoniam quidam myſteria neſcio quæ hic latere exiſtimant. Omnis ſuperficies tam plana quam curva duabus dimenſionibus vel extenſionibus (ſicut linea unâ & corpus tribus) menſuratur & determinatur, ut notum eſt ex Geometria & communi vita; quarum extenſionum una dicitur longitudo ſuperficiei vel figuræ illius, altera dicitur latitudo, atque altera ad alteram perpendicularis concipitur. Neque hæ extenſiones naturâ ſuâ differunt, ſed eam quam pro longitudine aſſumſimus, licet aſſumere pro latitudine, & contra: plerunque tamen ſi duæ hæ extenſiones ſint inæquales, longiſſimam aſſumimus pro longitudine, breviſſimam pro latitudine.

In figuris autem ordinatis, ut Triangulo æquilatero, Quadrato, &c. duæ illæ extenſiones omnino

no æquales ſunt, neque ulla differentia eſt inter longitudinem & latitudinem. Eſt autem figura ſuperficiei Telluris Sphærica, & latitudo à longitudine non differt revera, ſed tantum juxta noſtros conceptus qual s nos in ea concipimus diſtinctioris cognitionis ergo. Duæ vero illæ extenſiones in Sphærica ſuperficie concipiuntur commodiſſime ita (ut in aliis curvis ſuperficiebus) ſi primo in ea aſſumatur peripheria ſemicirculi ducta ab uno puncto ad oppoſitum, atque hæc linea conſtituatur una extenſio ſuperficiei illius, deinde pro altera extenſione aſſumenda erit peripheria priorem peripheriam in medio ſecans ad angulos rectos (ita enim in omnibus figuris ſumuntur longitudo & latitudo) atque hæc circa totam ſuperficiem extendi donec in ſeipſam redeat, concipitur, ut ita ſuperficies curva in planum extenſa cogitetur. Quoniam itaque primo aſſumta peripheria ſive extenſio eſt tantum ſemicirculi, erit illa latitudo globi: poſterior autem ſive altera extenſio erit longitudo globi, quoniam longior eſt, quam prior extenſio, quippe quæ in ſeipſam redit & integri circuli peripheria eſt. Alii appellationis aliam afferunt cauſam, nimirum quod minor pars Telluris à polo ad polum cognita eſſet antiquis, major vero ab Occidente in Orientem.

Porro in globorum ſuperficiebus licet quamvis ſemiperipheriam aſſumere pro latitudinis extenſione, atque ejus perpendicularem pro longitudinis extenſione, & proinde in Telluris quoque ſuperficie idem facere liceret: verum quia commodius eſt ad memoriam, ſi aſſumantur peripheriæ, quarum termini vel ipſæ etiam peripheriæ præ reliquis peripheriis in ſuperficie iſta aliquid peculiare & inſignem proprietatem habent, ideo in Telluris ſuperficie pro latitudinis extenſione aſſumta eſt merito peripheria aliqua inter polos

Telluris ducta, & quoniam huic peripheriæ nulla alia eſt perpendicularis, quæ ſimul per ejus medium tranſeat, præterquam Æquatoris linea, ideo pro longitudinis Telluris extenſione aſſumendus fuit ipſe Æquator.

Sic itaque, ut puto, clare ſatis explicatum, propter quam cauſam latitudo Telluris inter polos, pro longitudine ipſa Æquatoris linea fuerit aſſumta.

*Hæc latitudo & longitudo Telluris non eſt confundenda cum latitudine & longitudine locorum*, ſive punctorum in Tellure, ideo autem eiſdem vocabulis exprimuntur, quia latitudo locorum ſive punctorum ſumitur in peripheria latitudinis Telluris ipſius, atque ejus pars eſt: longitudo vero locorum ſive punctorum ſumitur in peripheria longitudinis Telluris, nempe in ipſo Æquatore atque ejus parallelis.

Impropria tamen eſt hæc uſurpatio, quia latitudo & longitudo proprie, ut dictum eſt, figuris & ſuperficiei tantum conveniunt: punctum vero nec longitudinem nec latitudinem habet. Atque iſtam homonymiam ſive diverſam uſurpationem vocabulorum Latitudinis & longitudinis adoleſcentes obſervare debent, quia frequenter in lectione Geographorum occurrunt, nimirum *alia eſt uſurpatio & ſignificatio, cum dicimus longitudo & latitudo Hiſpaniæ, Galliæ, &c.* quia tunc in propria ſignificatione ſumuntur hæc vocabula: Eſt enim Hiſpania figura, ſicut etiam Gallia & aliæ provinciæ, ac proinde longitudo tunc denotat Hiſpaniæ longiſſimam extenſionem, latitudo vero breviſſimam, quæ uſurpatio convenit cum ea, qua tot Telluris ſuperficiei latitudinem & longitudinem aſſignari antea diximus. *Alia vero eſt ſignificatio*, cum dicimus, latitudo loci iſtius vel longitudo, ſi per locum intelligamus punctum aliquod vel urbem aut

aut inſignem locum, quia tunc latitudo denotat diſtantiam loci ab Æquatore; longitudo vero diſtantiam à certo meridiano. Et meo quidem judicio, confuſionis vitandæ ergo præſtaret hac uſurpatione vocabulorum latitudinis & longitudinis abſtinere, & pro illis adhibere hæc, Diſtantia ab Æquatore, Diſtantia à primo Meridiano: verum cum tot jam ſeculis hæc homonymia recepta ſit, ideo vix abolere eam poterimus. Et ideo nos quoque in ſequentibus vocabula hæc, latitudo & longitudo loci, uſurpabimus pro diſtantia loci ab Æquatore, diſtantia Meridiani loci à Meridiano primo.

Porro latitudo loci, ſicut latitudo totius Telluris, habet inſignia Telluris puncta pro initio numerationis, nempe polos & Æquatorem: at longitudo Telluris quia circa totam Tellurem extenditur atque in ſeipſam recurrit, nullum habet certum initium & finem, ſed ubique eſt initium, ubique finis, quoniam peripheria infinitæ lineæ ſimilis eſt. Quare quodlibet Æquatoris punctum poteſt aſſumi pro initio longitudinis Telluris, & Meridianus per illud punctum tranſiens pro primo Meridiano, à quo Meridiani omnium Telluris punctorum numerentur vel longitudo eorum ſupputetur.

Cur autem in ſingulis Telluris punctis duas illas diſtantias, nempe unam ab Æquatore, alteram à certo Meridiano, inquiramus, illud Propoſitione III dicemus.

## PROPOSITIO II.

*Primum Meridianum & initium numerationis pro longitudine locorum conſtituere & determinare in globo Telluris.*

Diximus in præcedenti Propoſitione, quod ſingula Æquatoris puncta poſſint aſſumi pro initio

exten-

extenſionis Telluris ſecundum longitudinem, atque ab ejus meridiano numerari locorum longitudines. Sed quoniam non ſimul omnia aſſumi poſſunt, ſed præſtat unum figere principium ſive eligere certum aliquod punctum (id autem arbitrio hominum relinquitur), ideo Geographi certum in Telluris ſuperficie locum ſumſerunt per quem ductus Meridianus primus eſſet, atque in Æquatore, ubi hunc ſecat, initium numerationis longitudinis locorum indicaret. Verum non eundem omnes locum ſumſerunt ſive eundem pro primo meridiano, ſed diverſos. Ptolemæus elegit vicinum Fortunatis Inſulis, quas uno tantum gradu removet à primo, & hinc verſus Orientalem plagam per Africam atque Aſiam numerat Meridianos reliquos & longitudinem locorum. Cum enim liberum eſſet eligendi initii arbitrium, maluerunt Veteres ſimul habere rationem portionis Terræ, quam habitari ab hominibus ſciebant, quæ portio non in ſeipſam recurrit, ſicut ipſius Telluris ſuperficies, atque adeo in ea portione poteſt aſſignari initium longitudinis atque finis in alio puncto. Quoniam itaque Ptolemæi ſeculo inſulæ Fortunatæ erant ultimæ in Occidentali plaga ex omnibus Terris, quas tunc cognitas habebant, ideo ab eo termino Ptolemæus incepit numerare longitudinem Terræ & ad Orientales regiones progreſſus finem numerationis Meridianorum fecit in ultimo Aſiæ littore Sinenſi.

Sed cum ante aliquot ſecula diu poſt Ptolemæi ævum inventæ eſſent plurimæ regiones Terræ habitatæ verſus Occidentem atque ingens illa America detecta, tunc Geographi nonnulli promoverunt initium numerationi longitudinis verſus Occidentem. Quidam enim meridianum Inſulæ S. Nicolai, quæ una eſt ex adjacentibus promontorio Viridi Africæ, primum fecerunt; Hondius

dius vero inſulam S. Jacobi in Mappis ſuis elegit.

Alii Meridianum inſulæ unius ex Flandricis ſive Azoribus, quæ *del Corvo* dicitur, pro primo aſſumſerunt, propterea quod in hac inſula & vicino mari acus Magnetica nullam declinationem à linea meridiana habere deprehenſum ſit, & ipſam Septentrionalem atque Auſtralem Cardinem monſtrare. Hoc initium Mercator in ſuis Tabulis obſervat.

Sed cum neque alia loca deſint in Tellure, ubi acus Magnetica id faciat, neque in omnibus Meridiani hujus loci id faciat, ideo alii Geographi exiſtimarunt, illam cauſam non eſſe ſufficientem, & quidam in littore procurrente Braſiliæ primum Meridianum defixerunt: recentiores, inprimis Belgæ, ad Fortunatas ſeu Canarias Inſulas regreſſi elegerunt in una illarum dicta Teneriffa montem, qui altiſſimus cenſetur totius Telluris, appellatum *el Pico de Teneriffa*, atque ab hujus Meridiano inſtituendam eſſe cenſent longitudinis locorum numerationem, propterea quod inſignem & multis ſeculis durabilem locum ad iſtud negotium exiſtiment eligendum eſſe, de quo ſequentibus ſeculis non facile dubitatio apud poſteros exiſtat, & præterea non ſine gravi ratione Ptolemaïcam & tot ſeculis obſervatam aſſignationem deſerendam eſſe. Galli hodie ab anno 1634. primum Meridianum obſervant eum, qui per Occidentalem partem inſulæ Ferri (*de Ferro*) una è Canariis tranſit, quod initium ipſe Rex Galliæ Ludovicus XIII juſſit ſuos nautas & Geographos obſervare.

Aſtronomi quoque diverſa loca pro primo Meridiano aſſumunt. Tychonici enim ad Uranoburgum ſitum in inſula Freti Danici eum ſolent defigere, atque ad illum locum cæleſtes motus ſupputare, atque inde ad alia loca accommodare. Alii

alia

alia initia tenent, prout alium atque alium Ephemeridum ſcriptorem ſequuntur. Scriptores enim Ephemeridum, ut etiam Tabularum Planetariarum ſupputatores ad ſui loci quiſque meridianum ſolent ſupputare motus Planetarum & apparentias, ut Origanus ad Francofurtenſem, Maginus ad Venetum (quia Patavina Academia Venetorum eſt) Eicſtadius ad Stetinenſem. Lansbergius in ſuis Tabulis ponit Goeſam Zeelandiæ. Reinholdus in Prutenicis Regium montem Boruſſiæ.

Verumenimvero ut libere, quod ſentio, dicam, omnis hæc autorum diſcordia ſine ulla ſufficienti ratione enata eſt, ita ut illi qui primi Ptolemaïcum initium loco moverunt, culpandi ſint. Perinde enim eſt, quodcunque hujus numerationis initium aſſumatur in Tellure, ſive locus ſit inſignis ſive ultimus ad Occidentem ſive ad Orientem, modo reliquorum locorum ſitus & diſtantia ad eum accurate cognoſcatur, & illa varietas initii meridianorum multis confuſionibus & difficultatibus Geographicorum ſcriptorum lectionem gravat. Quoniam tamen Magnetis declinationis à linea meridiana cognitio magnæ eſt utilitatis & dignitatis, atque ea declinatio creſcit ad certum uſque meridianum, & deinde rurſus decreſcit, non exiſtimo incommodum eſſe ad obſervationes declinationis Magneticæ & faciliorem comparationem augmenti & decrementi illius, ſi aſſumatur primus meridianus ille, in quo acus Magnetica nullam vel exiguam facit declinationem, modo talis aliquis meridianus daretur, in cujus nempe omnibus locis vel ſaltem plurimis acus magnetica id faceret.

Cæterum cum Belgæ hoc tempore obſervent montem Teneriffæ pro initio longitudinis, atque hodie in omnes Telluris partes navigent, ideo conveniens videtur idem initium cum illis agno-

ſcere

ſcere ad faciliorem intelligentiam diariorum, quæ edere ſolent.

In lectione autem autorum id ſibi obſervandum ſciant adoleſcentes, ubi mentio fit longitudinis loci vel meridiani certi numerati, quod tunc conſiderare debeant, quodnam autor ille initium longitudinis ſtatuerit, vel per quem locum duxerit primum meridianum. Ad eum enim aliorum locorum longitudinem exquirere debent.

### PROPOSITIO III.

*Datâ loci alicujus latitudine & longitudine, ſive datâ loci diſtantiâ ab Æquatore & certo aliquo meridiano, qui in Mappis vel Globo reperitur, ipſius loci ſitum & punctum in Mappis & Globo exhiberi.* Vel ita: *Si in aliquo Telluris loco terra vel mari verſemur, qui nobis incognitus ſit, ſive cujus ſitum ad alia Telluris loca ignoramus, nota autem fiat nobis hujus loci latitudo & longitudo, inde inveſtigare hujus loci ſitum in Tellure atque ab aliis locis diſtantiam.*

Hoc eſt problema illud, propter quod adeo anxie & magna induſtria methodus quæritur, qua longitudo loci quovis tempore, quo in eo verſamur, poſſit inveniri. Atque ideo, etſi prius de longitudinis hujus inventione fuiſſet agendum, tamen mihi magis conſultum viſum fuit, ipſum problema, propter quod illa longitudo quæritur, præmittere, idque eam ob cauſam, cum de longitudine hac prolixe agendum ſit, ne adoleſcentes faſtidio corripiantur, ignorantes quem ob finem tanti laboris opera ſuſcipiatur & tam variæ viæ tentandæ ſint.

Etenim nautæ (nam terreſtria itinera non ita indigent hac cognitione) à littoribus longe progreſſi & in Oceano verſantes, quia viam itineris confecti propter varia impedimenta non poſſunt accu-

accurate ſcire, atque in Mappis ſuis notare, ſæpiſſime ignorant, in quo loco Telluris verſentur, qualem hic locus ſitum habeat ad illa loca, quæ petunt vel petenda ſunt, ſi ſalvi & incolumes evadere velint, atque ideo etiam ignorant, in quam plagam dirigenda ſit navis. Ad illius vero cognitionem nulla promtior methodus eſt, quam ſi loci illius latitudinem & longitudinem, hoc eſt, diſtantiam ab Æquatore & certo aliquo meridiano Telluris, habeant perſpectum, vel inveſtigent. Et loci quidem latitudinem variis modis noctu per ſtellas, die per Solem inveſtigare haud difficili opera docuerunt illos Mathematici, quales modos tradidimus in prioribus (qui enim exiſtimant, ſolius acus magneticæ beneficio id cognoſci, ſuam imperitiam in hac diſciplina produnt). Ex qua latitudine inventa cognoſcunt, in quonam parallelo Telluris verſentur, quod quidem non levis eſt quæſiti pars: ſed cum infinita ſint illius paralleli puncta, nondum ex illa latitudinis cognitione ſciunt, in quonam paralleli puncto hæreant. Hoc autem cognoſcerent, ſi ſcirent, in quoniam meridiano conſtituti ſunt, ſive quot gradibus hic meridianus ab aliorum locorum aliquo meridiano diſtet. Etenim ubi hic meridianus parallelum antea inventum ſecat, iſtud punctum eſt locus in quo ſunt. Ita enim in omnibus diſciplinis Mathematicis obſervatur, ut quando de puncti alicujus loco quæritur, is plerunque non aliter inveniatur quam per duarum linearum ſectionem.

*Sit itaque cognita loci alicujus ſive puncti in ſuperficie Telluris latitudo & longitudo. Invenietur ejus puncti ſitus ſive locus in globo ita:*

Numerentur in meridiano æneo ab Æquatore gradus latitudinis, atque ad terminum numerationis applicata creta deſcribatur parallelus loci ſive circulus latitudinis. In hujus itaque aliquo puncto

puncto conſtitutos nos eſſe, ſive hujus aliquod punctum eſſe id quod quæritur, certum eſt ex inventa latitudine. At ipſum hoc punctum porro ex inventa longitudine cognoſcitur. Adducatur enim is meridianus ſive locus, à quo illa longitudo numeratur, ſub æneum meridianum (ſi per initium hujus numerationis tranſeat meridianus, vel ſi meridianus primus globi ſit ipſum illud initium, tunc non opus eſt ad æneum meridianum adducere) atque in Æquatore ab eo puncto, quod in meridiano eſt, numerentur gradus cognitæ longitudinis verſus Occaſum vel Ortum, prout data fuerit. Terminus numerationis adducatur ad meridianum æneum (niſi per illum tranſeat aliquis meridianus). Ita meridianus hic repræſentabit meridianum, in quo punctum quæſitum ſive locus incognitus neceſſario ſitus eſt. Atqui antea inventus eſt parallelus, in quo idem quæſitum punctum ſitum eſſe oſtenſum fuit. Quare quæſitus locus eſt punctum illud, ubi meridianus inventus, & inventus antea parallelus, ſe mutuo ſecant, nempe illud paralleli punctum, quod ſub meridiano æneo conſpicitur. Paulo prolixius explicavi negotium, ut Lectores ſimul cauſam & demonſtrationem perſpicerent: Sed *facillima praxis eſt hoc modo:*

*Numerentur gradus datæ longitudinis in Æquatore ab illo puncto, quod initium eſt data longitudinis: terminus numerationis adducatur ad æneum meridianum, atque ab æquatore in meridiano numerentur gradus latitudinis datæ. Terminus hujus numerationis eſt locus quæſitus, ſive puncti, in quo locus incognitus jacet.*

In Mappis rectilineis, ut ſunt omnes nauticæ, fit ita: Gradus latitudinis numerantur in lineis deſcendentibus ſeu lateralibus, atque applicata regula ducitur parallelus loci, in quo certum eſt

locum

locum ignotum jacere. Deinde in tranſverſis lineis, ſumma & ima, numeratur longitudo, & applicata regula ducitur linea meridiana; ubi hæc ſecat priorem, is eſt loci quæſiti punctum.

Expeditiùs ita: Applicata regula ad gradus longitudinis datæ in tranſverſis lineis, ſumitur deinde circini intervallo in linea laterali alterutra pars ea, quæ inter datum latitudinis gradum & punctum ſummum vel imum interjacet, atque circini hoc intervallo ad regulam accommodato ſtatim habetur quæſiti puncti locus in Mappa.

Hujus itaque ſitus ſimul ad omnia loca perſpicitur, unde facile eſt colligere, in quam plagam navis dirigenda ſit, ſi ad hunc vel iſtum locum velint pervenire.

In Curvilineis Mappis eodem modo agimus, niſi quod lineis rectis curvas ducere neceſſum habemus.

Hic eſt *primus uſus* & inſignis utilitas inventæ longitudinis in arte Nautica.

*Secundus uſus* multo maximus eſt ipſa Conſtructio Globi & Mapparum, quia eo modo, quo indicavimus, per latitudinem & longitudinem cognitam omnia loca in globis & mappis conſignantur, ut in ſequentibus dicetur, neque poſſibile fuiſſet globum terreſtrem conſtruere, niſi locorum longitudines notæ & inveſtigatæ fuiſſent. Atque inde fit, ut globi & mappæ plurima loca falſo exhibeant loco, quia longitudo eorum vera non fuit cognita.

*Tertius uſus* cognitæ longitudinis locorum eſt etiam inſignis, nimirum quod ex illa cognoſcimus facillime, temporis diverſitatem in diverſis locis & qua hora horæve parte ſingula phænomena cæleſtia in diverſis regionibus accidant vel conſpiciantur, de quo in ſequenti Propoſitione dicetur.

*Quar-*

*Quartus uſus*, quod ex differentia longitudinis duorum locorum & latitudinis invenitur diſtantia locorum. Jam ſatis explicata utilitate cognitæ longitudinis accedimus ad ipſius inventionis methodum.

## Propositio VI.

*Sol, omnes ſtellæ atque omnia in cœlo concepta puncta (ut Æquatoris & parallelorum puncta) ſingulis horis à cujuſvis loci Meridiano removentur vel recedunt gradibus quindecim, in uno horæ ſcrupulo $\frac{1}{60}$ removentur quindecim minutis, & proinde in quatuor horæ ſcrupulis recedunt uno gradu, nempe in cujuſvis ſtellæ parallelo ſumta diſtantia.*

Etenim hora nihil aliud eſt, niſi vigeſima quarta pars temporis, quo Sol à loci cujuſvis meridiano ad Occidentem delatus per imum cælum atque Orientalem Horizontem redit ad meridianum eum, hoc eſt, per integram peripheriam circumvolvitur. Cenſetur autem peripheria gradibus 360. Et ſi 360 dividas inter 24, reperies quindecim gradus reſpondere uni horæ. Itaque Sol in una hora removetur gradibus quindecim à cujuſvis loci meridiano. Eodem quoque tempore cum Sole omnes ſtellæ circumtotari per integram peripheriam ad meridianum deprehenduntur. Quare & illæ ſingulis horis recedunt à quovis meridiano gradibus quindecim, & in quatuor horæ ſcrupulis uno gradu.

Poteſt hoc etiam in globo monſtrari vel illuſtrari. Aſſumatur enim & notetur quodvis Æquatoris punctum, eoque adducto ad meridianum Index collocetur ad horam XII cycli. Volvatur deinde globus, donec Index monſtret primam horam, atque deprehendes punctum Æquatoris notatum receſſiſſe quindecim gradibus à meridiano, ſive, ut vulgo loquimur, quindecim Æquatoris gradus tranſiiſſe meridianum: ſi deinde iterum volvas

volvas globum, donec Index monſtret horam II, III, IV, &c deprehendes ſingulis horis punctum notatum receſſiſſe quindecim gradibus longius à meridiano. Eodem modo idem deprehendemus in quovis parallelo, quem Sol atque ſtellæ extrà Æquatorem motu diurno deſcribunt.

*Corollarium.* Quæ itaque loca ſita ſunt in meridianis quindecim gradibus à ſe invicem remotis, eorum ille qui orientalior eſt, numerat omnes horas prius, quam alter locus, una hora: Ex. gr. 8, 9, 10, 11, 12, 1. cum alter 7, 8, 9, 10, 11, 12, &c. Si triginta gradibus diſtent meridiani, orientalior numerabit 8, 9, 10, 11, 12, 1, cum alter 6, 7, 8, 9, 10, 11. atque ita porro ſi quadraginta quinque gradibus ſejungantur, tribus horis anticipabit orientalior locus numerationem loci occidentalioris, ſi ſexaginta gradibus, horis quatuor, &c. Et proinde eandem cæleſtem apparentiam planetarum ut Eclipſes, conjunctiones, &c. quam occidentalioris loci incolæ vident hora 8, vel 9, 10, 11, &c. eandem orientalioris meridiani loci videbunt hora 9, 10, 11, 12, ſiquidem quindecim gradibus ſit orientalior, ſed ſi gradibus 30, vel 45, vel 60 ſit orientalior iſte Meridianus, duabus, tribus vel quatuor horis citius vidiſſe eam loca illius meridiani exiſtimabuntur, cum tamen eodem tempore & ſimul viderint, ſed tempore diverſimode denominato, hoc eſt nomine diverſo, revera eodem.

Contrà, ſi duorum locorum unus numeret horam 8, 9, 10, 11, 12, &c. dum alter locus numerat 9, 10, 11, 12, 1, vel ſi iis horis eandem Eclipſin videant incolæ, erit meridianus illius loci à meridiano hujus loci remotus vel orientalior gradibus quindecim, ſi duas horas in numerando anticipes, gradibus triginta; ſi tres horas, gradibus 45: ſi quatuor horas, gradibus 60, atque ita porro.

Ex

Ex quo patet, ſi detur ad idem temporis momentum hora in diverſis locis, haberi quoque longitudinem unius loci ab altero.

Nota. Quod diximus de Sole & Luna, nimirum quindecim gradibus removeri ea ſydera à quovis meridiano in una hora, non minus ac aliæ ſtellæ & cœli puncta, & quod omnes ſtellæ æquali tempore circumvolvantur ad meridianum cum Sole; hoc, inquam, ſi accurate loqui velimus, non eſt omnino verum. Etenim Sol ſerius redit ad meridianum quam ſtellæ fixæ & punctum quodvis Æquatoris, propterea quod Sol non manet fixus in uno Eclipticæ loco, ſed verſus Orientem in Ecliptica continuo movetur interea, dum verſus Occidentem circumrotatur, & proinde quando ſtella, vel punctum Æquatoris, quod cum Sole ſimul recedit à meridiano aliquo, altero die redit ad eum meridianum, tunc Sol nondum pervenit ad eum, ſed aliquantum remotus eſt, ita ut poſt tria vel quatuor horæ ſcrupula demum ad eum perveniat. Atque inde fit, ut ſtellæ quibus una anni parte Sol vicinus eſt, ita ut cum eis oriatur & occidat, quoniam Sole recedente rurſus ab illis ſingulis diebus citius ad meridianum perveniat aliquot minutis, quæ progreſſu multorum dierum ita accreſcunt, ut ſtella tandem duabus, tribus, quatuor, & quinque horis ante Solem perveniat ad meridianum. Proinde in una hora Solis, plures particulæ de Æquatore & parallelis tranſeunt Æquatorem, quam quindecim gradus. Sed cum adeo exigua ſit hæc differentia à motu Solis proprio profecta, ut vix decem ſecunda minuta addat in una hora arcui Æquatoris quindecim graduum, ideo in meridianorum comparatione negligitur, & quæ loca hora una diſcrepant in numeratione ad idem tempus, eorum meridiani quindecim gradibus Æquatores ponuntur di-

riorum commutetur in gradus Æquatoris & minuta. Deinde conſideretur, utrum horæ ejus loci, cujus meridianus in Globo & Mappis datur, ſint pauciores vel plures quam alterius loci, cujus meridianus quæritur. Si pauciores, alter hic meridianus verſus ortum ſitus erit à dato meridiano; ſi plures, verſus occaſum. Adducatur itaque datus locus ad meridianum æneum (niſi per eum tranſeat aliquis meridianus), & ab Æquatoris puncto ſimul exiſtente in meridiano numerentur gradus atque minuta ex horarum differentia inventa, idque verſus occaſum vel ortum, prout collegimus alterius loci ſitum (facilius per Indicem horarium ad XII applicatum, & voluto globo, donec Index monſtret differentiam horarum). Terminus numerationis notetur cretâ, atque ſub æneum meridianum adducatur: ita hic æneus meridianus erit quæſitus meridianus & punctum Æquatoris indicabit ejus longitudinem.

In Mappis iidem gradus atque minuta à dato meridiano numerentur in tranſverſis lineis ſumma atque ima, & applicata regula ducatur linea (nam in rectilineis ut ſunt nauticæ, præcipuus problematis uſus). Hæc erit meridianus quæſitus.

## Propositio VII.

*Invenire longitudinem loci, in quo verſamur, incogniti, ſive, invenire meridiani in quo verſamur, diſtantiam ab aliquo meridiano noto ſive cujus ſitus in Mappis & Globo exprimitur vel exprimi poteſt.*

Hoc eſt illud problema, cujus ſolutionem tantopere nautæ à Mathematicis exoptant, quod artem Nauticam fere perfectam & nulli fere errori obnoxiam redderet, quod duobus hiſce ſeculis (quibus incredibili antiquis conatu & ſucceſſu per totum terrarum orbem atque omnia vaſti O-

ceani loca Europæi navigarunt) tantorum virorum ingenia exercuit & torſit, in quod denique Angli, Galli & Belgæ ad quinquaginta millia floren. ſinguli fere conſtituerunt præmium & mercedem Inventori vel ſolutionem exhibituro. Cæterum nemini hactenus palmam in medio poſitam rapere licuit, etſi varias vias & methodos tentaverint & propoſuerint, atque quidam ſuarum inventionum amore capti rem à ſe confectam exiſtimantes præmia illa ab Anglis, Gallis, & Belgis poſtulaverint: verum re examinata deprehenſum eſt, illorum ſolutiones magno laborare defectu, neque ſufficientes eſſe, ut mox videbimus. Nautæ Belgæ atque Germani interdum juxta latinam phraſin problema exponunt, Die lengde von ein orth zu finden: ſed plerunque alia phraſi utuntur, dicentes, Oſt und Weſt finden/ oder ſuchen/ quaſi dicas Orientalem & Occidentalem plagam quærere, quæ equidem phraſis & modus loquendi admodum ab ipſa re alienus eſt, ut vel hinc manifeſtum ſit, quantam licentiam & poteſtatem vulgus obtineat in novis terminis atque phraſibus etſi ineptis formandis & introducendis.

Iſta enim phraſi effectum eſt, ut homines artis Nauticæ & Geographiæ imperiti ignorent, quid nautæ ſibi velint, cum de inveniendo Oriente & Occidente loquuntur: exiſtimant enim plerique illos hoc quærere, quod verba dicunt, nempe Orientalem & Occidentalem plagam, quod tamen falſum eſt, & quæſtione indignum.

Etenim haſce plagas in quovis loco maris conſtituti ſciunt ejuſdem acus magneticæ quæ Septentrionem & Auſtrum indicat, beneficio, quia in pyxide plagæ omnes notantur, atque etiam ſine pyxide cognita plaga Septentrionis & Auſtri facillimum eſt oſtendere plagam Orientis & Occidentis; quippe facie ad Septentrionem converſa

Oriens

Oriens eſt à dextra, Occidens ad ſiniſtram: Contra, facie ad Auſtrum converſa, Oriens eſt à ſiniſtra, Occidens ad dextram. Hoc itaque non eſt id quod quæritur, ſed loci longitudo, hoc eſt, quanto arcu Æquatoris meridianus loci iſtius removeatur verſus occaſum vel ortum à certo aliquo meridiano. Cur itaque nautæ, dicat aliquis, tam alienam phraſin aſſumſerunt? Cauſa eſt, quod vulgus fere omnia confuſe atque ſuperficie tenus tantùm concipit & levi ex ſimilitudine cum aliis rebus vocabula & phraſes imponit, ut patet ex appellatione Americæ, quam vulgo vocant Indiam Occidentalem (quia aliquot annis poſt detectam Indiam proprie dictam ipſa quoque reperta fuit), & appellatione Convolvuli Hiſpanici, herbæ, quæ cum noſtro Convolvulo exiguam habet ſimilitudinem. & pluribus exemplis hoc oſtendere facile eſt. Ita etiam ſe res habet cum phraſi hac, Orientem & Occidentem quærere. Etenim cum problema hoc, Septentrionem & Auſtrum invenire, beneficio acus Magneticæ ſolvatur, & vero problema de invenienda loci longitudine maximi quoque ſit momenti, cuperentque nautæ æque facilem modum habere, quo illam cognoſcere poſſent, atque loci latitudinem, & præterea illa longitudo numeretur ab Occidente in Orientem in Æquatore, ideo propter levem hanc ſimilitudinem & rationem uſurparunt phraſin hanc, Orientem & Occidentem invenire, cum hic non plaga aliqua quæratur, ſed diſtantia meridianorum. Hæc propterea explicanda putavi, quia plurimos ſciebam phraſi iſta nautica in errorem & falſos conceptus abduci, vel ſaltem ignorare, quid illa ſignificetur.

Hiſce jam miſſis ad ipſam Problematis ſolutionem accedamus. Varii modi à variis excogitati ſunt, ut dictum eſt, quibus ad ſolutionem perve-

ſideratione loci longitudo inquiratur, illi tamen hic locum non habent, quia non ipſam primo longitudinem, ſed ipſum locum exhibent, & alia requirunt, quæ in illis caſibus, ubi longitudo quæritur, æque ignorantur, quos modos in ſequentibus explicabimus. Jam enim tales modos quærimus, quibus illa loci longitudo inveniatur, ubi ſitus loci incognitus eſt. Qui modi omnes præſupponunt cognitionem & comparationem temporis, quo apparentia aliqua motus Planetarii in duobus diverſis locis conſpicitur. Inepti autem ſunt ad hoc negotium illi motus, qui admodum tardi ſunt, ita ut multis horis nulla vel exigua differentia in loco eorum Planetarum deprehendatur. Ex. gr. Saturnus progreditur in Ecliptica in una hora vix quinque ſecundis minutis. Etſi itaque ex ephemeridibus haberi poſſit tempus & hora, quæ ſit in illo loco quando Saturnus in Ecliptica (hoc eſt, in puncto orbitæ ſuæ ubi hæc ſecat Eclipticam) erit, tamen quia tardiſſime movetur, inde fit ut multis horis, ſi obſervationes inſtituantur, in eodem loco hærere videatur, & proinde non poſſit ipſum horæ momentum cognoſci in loco, ubi ſumus, quando in ipſo illo minuto hærent, & proinde neque horam noſtri loci conferre cum hora loci Tabularum.

Ita Sol, ſingulis horis in Ecliptica promovet $2\frac{1}{2}$ circiter minuta prima (quia integro die gradum circiter promovet), qui motus nimis tardus eſt ad hoc negotium, quia utcunque accuratæ obſervationes inſtituantur ad initium & finem horæ, idem locus Solis reperietur, adeoque facile error duarum, trium, &c. horarum hic obvenire poſſet. Sciendum enim eſt, quod modi tales eſſe debeant, ut in inveſtigatione etiam ſemitriceſimæ partis horæ error præcaveri poſſit,

hoc eſt, ut phænomenon illud cæleſte quod ad inveſtigationem adhibendum eſt, intra duo ſcrupula horæ ſenſibiliter varietur. Si enim ad duo ſcrupula horæ idem omnino & in eodem ſtatu, quoad ſenſum & diligentem obſervationem, maneat, non poterimus certi eſſe de horæ parte qua id contigerit in cœlo revera; & ſi erratum ſit in obſervatione per duo ſcrupula horæ, tunc in longitudinem irrepet error dimidii gradus, ut meridianum noſtrum, in quo tunc ſumus, in Mappis & Globo exiſtimemus eſſe & notemus eum, qui non eſt verus ſed dimidio gradu $7\frac{1}{2}$ milliaribus Germanicis in Æquatore à vero remotus ſumenda; itaque ſunt talia phænomena planetarum, quæ intra duo ſcrupula horæ vel etiam ad unum ſcrupulum aut ſi poteſt fieri ad dimidium ſcrupulum varientur. Talia autem nulla ſunt niſi hæc. 1. Lunæ Eclipſis initium, medium, finis. 2. Lunæ longitudo ſive locus in Zodiaco. 3. Lunæ diſtantia à ſtellis fixis, vel appulſus ad illa. 4. Lunæ ingreſſus in Eclipticam ſive in puncta Orbitæ ſuæ, ubi hæc ſecat Eclipticam. 5. Conjunctio, diſtantia, & Eclipſes Planetarum Jovialium, nimirum quatuor illorum Planetarum, qui circa Jovem noſtro hoc demum ſeculo ope Teleſcopii reperti ſunt circuitum facere, ingenti ſane miraculo, unde Copernicana hypotheſis magnum nacta eſt confirmationis argumentum.

### *Modus primus per Lunæ Eclipſin.*

Hic modus optimus eſt & ſatis accuratus, ſi modo ſingulis noctibus Eclipſes fierent. Eo momento temporis, quo conſpicimus adhibito Teleſcopio Eclipſis Lunaris initium vel medium, tunc, inquam, obſervetur ſtellæ alicujus fixæ altitudo vel plaga, & ſimul Elevatio poli inventa ſit antea, vel ſimul ex aliqua ſtella in meridiano con-

conſiſtente inveſtigetur. Ex altitudine ſtellæ hora cum ſcrupulis invenitur ſatis accurate, ut deinde docebimus ex Aſtronomia, & facilius abſque altitudinis inventione ſi ſtella in meridiano verſetur. Hæc itaque inventa hora cum ſcrupulis conferatur cum hora & ſcrupulis, qua Ephemerides exhibent ejus Eclipſis initium, vel medium (quæ horæ reſpiciunt meridianum, ad quem Ephemerides ſupputatæ ſunt). Sic itaque inventa eſt ad idem tempus vel ad eandem apparentiam cæleſtem hora duorum locorum; nempe noſtri loci & meridiani Ephemeridum: Et meridianus Ephemeridum notus eſt. Itaque longitudinem noſtri loci à meridiano Ephemeridum inveniemus, ſi differentiam horarum utriuſque loci convertamus in gradus & minuta Æquatoris, ſicut Propoſ. v diximus. Et quoniam in Mappis datur & Globo meridianus Ephemeridum notus eſt vel facili negotio ſignari poteſt, ideo ab eo numerabimus inventos gradus in lineis tranſverſis Mappæ verſus occaſum vel ortum prout horæ noſtri vel ignoti loci fuerint pauciores vel plures quam horæ meridiani Ephemeridum, & per terminum numerationis ducenda erit linea meridiana. Ea eſt meridianus noſtri loci in quo tum verſamur, ſive in quo obſervatio ea Eclipſis inſtituta fuit.

### *Modus ſecundus per Lunæ locum in Zodiaco.*

Etſi præcedens modus, per Lunæ Eclipſin negotium expediens, ſit accuratiſſimus, tamen quoniam Eclipſes eæ raræ ſunt neque omnes in omnibus locis conſpicuæ, ideo modus hic Problema non ſolvit ſufficienter, neque nautas in mari incerto vagantes juvare poteſt: ſed magis commodus eſt ad conſtituendas & inveniendas locorum terreſtrium, ubi Mathematici agunt vel proficiſci poſ-

ſunt, atque omnium fere locorum longitudines, quas ſcimus, per iſtum modum inventæ ſunt: namque ex annotati temporis, quo conſpecta ſunt Eclipſis initia vel media, comparatione facile eſt unius loci ab altero longitudinem invenire, ut ſatis ſuperque explicatum eſſe puto. Verum nautarum uſus requirit phænomenon vel apparentiam, quæ ſæpius nempe ſingulis noctibus ad minimum (ſi diebus non liceat) accidat, quoniam ſingulis noctibus accidere poteſt, ut in loco ignoto verſentur tempeſtatibus ſeducti. Frequentius phænomenon eſt Lunæ locus in Zodiaco, ſed obſervatio & calculus admodum moleſtus & perplexus requiritur propter parallaxes duplices, ut vix præcaveri poſſit non dico parvus ſed inſignis error dimidiæ vel etiam integræ horæ, unde falſus meridianus invenitur à vero remotus multis milliaribus, nempe centum & pluribus.

Minus tamen aberrabitur ſi exſpectetur horæ momentum, quo Luna meridianum occupat; *tunc enim ſatis accurate invenietur longitudo loci quæſita hoc modo*: Ubi accurate obſervatum fuerit, Lunam in meridianum veniſſe loci, ubi ſumus, ſtatim capienda eſt altitudo alicujus ſtellæ (elevatio poli præſupponitur antea inventa) inſignis, atque ex hac & elevatione poli licebit inquirere horam: ſed præſtat per ſtellam aliquam in meridiano tunc hærentem id facere, ut deinde monebimus. Porro ex cognita hora inveniatur, quodnam Eclipticæ ſive Zodiaci punctum in Meridiano tunc hæreat, ſive medium cæli occupet (ut loquuntur Aſtronomi) quod etiam facile eſt, ut in Lemmate ſecundo docebimus. Sic itaque ad horam noſtri ſive ignoti loci habebimus cognitum locum Lunæ in Zodiaco. Deinde ex Ephemeridum Tabulis inveniatur hora, quæ in meridiano Ephemeridum ſit, ubi Luna in eo Zodiaci loco

verſatur,

verſatur, quod in Introductione Ephemeridum docetur, neque difficile eſt. Sic itaque rurſus habebimus ad idem tempus horas duorum locorum, nempe loci in quo verſamur, cujus longitudo ignota eſt, & loci ejus, ad cujus meridianum Ephemerides ſupputatæ ſunt, & cujus ſitus in Mappis habetur & Globis.

Quare ex differentia temporis invenietur longitudo loci noſtri quæſita, ut in præcedenti modo ſatis monſtratum eſt.

## *Modus tertius, per diſtantiam Lunæ à ſtella fixa eſt aliqua.*

Quoniam Lunam in Meridiano obſervare plurimis noctibus non licet, quando nimirum non multum à Sole remota eſt poſt & ante novilunium, atque adeo phænomenon hoc non ſatis frequens eſt, ac uſus nauticus requirit, propterea aliud quod frequentius ſit, à nonnullis phænomenon in Lunæ motu, conſideratur, atque ex eo inveniendæ longitudinis modus traditur, nimirum appropinquatio & receſſus Lunæ à ſtellis fixis. Inde enim locus Lunæ verus inveſtigari poteſt ad datum obſervationis momentum. Sed calculus propter parallaxes & obliquorum Triangulorum ſphæricorum ſolutionem atque varios caſus adeo eſt difficilis, ut neque nautis inſervire poſſit, neque adoleſcentes ejus præceptis onerare velim, ſed potius omittere. Requirit enim ingenium in calculo hoc verſatiſſimum, quale nulli fere vel pauciſſimi adoleſcentes ad Geographiam diſcendam afferunt.

Haſce autem modi hujus difficultates, Monachus quidam Galliæ, Duillerius nomine, evitari vel ſuperari poſſe ſingulari ſua methodo exiſtimat. Edidit enim ante duos circiter annos libellum, in quo veram & nautis commodam inven-

tionem longitudinis ſe tradere profitetur ( etſi multa alia admiſcuerit ) eumque librum primo inſcripſit Regi Galliæ, deinde ( quoniam fortaſſis nihil impetraverat à Rege ) Ordinibus Belgii Fœderati, atque hoc ipſo, quo hæc ſcribebam tempore, promiſſum præmium poſtulavit; Cæterum in libro eo duas tradit regulas, quæ tamen parum diſcrepant, ſed prior eſt magis intricate & obſcure propoſita, neque nautis commoda, præterea impingit in Geometrica Euclidis theoremata ( autor autem affirmat, ex hoc vitio nullum in praxin redundare errorem ); ideo in fine fere libri altera addita eſt facilior methodus, quæ *hæc* eſt: Globum cæleſtem accuratiſſime factum habere oportet, in quo Ecliptica & poli Eclipticæ accurate ſint deſignata: 2. Ephemerides Solis & Lunæ præſto eſſe debent nullo vitio laborantes ( autor è Rudolphinis Tabulis ſupputatis ſe adhibuiſſe affirmat, & cælo congruas deprehendiſſe). 3. Ex iſtis ephemeridibus excerpenda eſt longitudo ( vel locus in Ecliptica) & latitudo Lunæ pro iſtius diei, quo obſervatio inſtituenda eſt, meridie. Deinde quadrantis ænei craſſi una extremitate applicata ad polum Globi Eclipticæ, altera ad locum Lunæ in Ecliptica, numeretur in quadrante latitudo Lunæ, & in Globo fiat punctum ad terminum numerationis: ita hoc punctum repræſentabit Lunam in Globo & ejus ſitum ad meridiem iſtius diei. Eodem modo per ephemerides notetur locus Lunæ in Globo pro meridie ſequentis diei. Hiſce factis ſumatur Charta exiguæ latitudinis & longitudinis, atque hæc applicetur ad Globum ſupra illa duo puncta (in hoc conſiſtit totum autoris artificium, ut ipſe fatetur ) & notatis in charta iiſdem punctis atque applicata regula ducatur linea ab uno puncto ad alterum. Hæc linea repræſentabit portionem orbitæ ſeu viæ Lunæ, per quam eo die in cælo motu proprio

prio movetur. Hiſce factis obſervetur de cælo diſtantia Lunæ à certa aliqua ſtella (ad idemque momentum horæ ſcrupula de cælo cognoſcenda), & gradus obſervati capiantur circino in circulo aliquo globi maximo, atque uno circini pede defixo in ſtellam, alter pes moveatur, donec orbitam Lunæ prius in charta notatam ſecet; punctum ſectionis notetur. Deinde quadrans iterum applicetur ad polum Eclipticæ, ita ut per notatum punctum tranſeat ad Eclipticam: ita in hac oſtendet locum Lunæ in Ecliptica ad tempus obſervationis. Porro ſupputetur, quota hora in meridiano Ephemeridum ſit quando luna illud Eclipticæ punctum obtinet: hoc enim tempus ſi conferatur cum hora obſervationis noſtræ, dabit differentiam temporis, unde facilis eſt inventio longitudinis. Omitto hic alia de æquando tempore & quibuſdam aliis præcepta. Ita putat autor evitari parallaxium & refractionum difficultates, & longitudinem ſatis accurate inveniri. Mihi plurima hujus methodi vitia eſſe videntur: ſed quia eo primum tempore, quo jam priora typis ſubjecta erant, nactus ſum, non potui ad accuratius judicium ferendum regulas ejus excutere.

## *Modus quartus per Lunæ ingreſſum in Eclipticam.*

Orbita Lunæ ſecat Eclipticam duobus punctis, in quæ quando motu ſuo proprio pervenit, verſatur in Ecliptica, aliis temporibus extra eam movetur receſſu maximo quinque graduum. Obſervandum itaque exacte eſt tempus in loco ignotæ longitudinis, quo tempore Luna Eclipticam attingit. Porro ex Ephemeridibus excerpitur hora ad meridianum Ephemeridum, in qua ille ingreſſus fiat. Deinde ex comparatione temporis noſtri ſive

ignoti loci cum tempore meridiani. Ephemeridum habetur differentia temporis, unde longitudo loci noſtri à meridiano Ephemeridum invenietur. Sed hic modus etiam propter difficilem praxin inutilis cenſendus eſt. Difficulter enim obſervari poteſt ingreſſus Lunæ in Eclipticam, calculus perquam intricatus & errori obnoxius.

### *Modus quintus per Planetas Joviales.*

Hoc phænomenon Lunæ phænomenis in hoc negotio præferendum eſſe plurimi judicant, propterea quod parallaxibus non ſint obnoxii hi Jovis ſatellites, & præterea in omni Jovis ſitu ſupra Horizontem præbeat commodam obſervationem. Quatuor ſunt planetæ, magni Galilæi inventum, qui circa Jovis tanquam Domini ſui centrum moventur, adeo exigui, ut libero viſu videri nequeant, ſed tantum adhibito Teleſcopio. Horum motus (proprius, quo circa Jovem moventur, namque diurnum motum cum omnibus ſtellis; motum in Ecliptica cum Jove & reliquis planetis communem habent) eſt celer. Qui enim proximus eſt Jovi, is circuitum ſuum abſolvit die uno cum octodecim horis & ſemiſſe horæ. Secundus diebus tribus cum horis tredecim & triente. Tertius diebus ſeptem, horis duabus. Quartus & ſupremus diebus ſedecim cum horis octodecim. Horum motuum progreſſus ad ſingulas horas calculandus eſt, & ideo in communibus Ephemeridibus non reperitur, ſed in aliis libris habentur eorum ephemerides. Si itaque horum motuum beneficio inveſtigare cupimus longitudinem loci, perfectiſſimo Aſtroſcopio inſtructi eſſe debemus, & nocte illo ad Jovem (ſi ſupra Horizontem loci illius ſit) converſo obſervare conjunctionem duorum illorum planetarum, vel conjunctionem cum Jove aut ſimilem appa-

apparentiam, atque ad id momentum temporis ſimul horam loci invenire ex alicujus ſtellæ meridiano ſitu vel altitudine. Deinde Ephemerides horum ſatellitum Jovis conſulendæ ſunt, atque inde hora & horæ ſcrupula eximenda, quibus talis conjunctio fiat in meridiano, ad quem illæ ephemerides ſupputatæ ſunt. Sic itaque rurſus habebimus duorum locorum horam ad unius ejuſdemque phænomeni tempus. Unde ex differentia horarum, ſi in gradus vertatur, inveniemus longitudinem loci noſtri à meridiano Ephemeridum, qui notus eſt.

## *Modus ſextus per Horologium Automaton.*

Quoniam modi omnes, quibus per cæleſtia phænomena longitudinem locorum invenire docuimus, laborant eo defectu, quod non ſingulis noctibus appareant (de Luna enim notum eſt, de Jovis vero ſatellitibus eodem modo ſe res habet, quoniam Sole eis & Jovi vicino cum eo occidunt & oriuntur); & præterea inſignem difficultatem obſervandi in navi & maris fluctibus conjunctam habeant, ideo non pauci relictis Lunæ atque ſatellitum Jovis apparentiis confugiendum cenſent ad horologium automaton, atque in id omni ſtudio artifices automatarios jubent incumbere, ut automaton parent, quod nulli vitio ſit obnoxium, ita ut viginti quatuor horas indicet eodem tempore, quo Sol circumvolvatur & diem ſive viginti quatuor horas efficit, neque vel anticipet vel poſtponat indicium.

Si itaque tale automaton confici poſſet, aptiſſimum eſſet & facillimam inventionem longitudinis præberet nautis. Etenim antequam è loco aliquo abirent, obſervanda eſſet accurate hora loci illius ad aliquod tempus (quod non eſt difficile), &

auto-

automaton ad illam horam diſponendum. Ita deinde ſingulis ſequentibus diebus horas iſtius loci indicabit, ſi nulli vitio obnoxium ſit. Quando itaque illo loco relicto perventum fuerit ad alium locum, cujus longitudinem ſive meridiani diſtantiam à meridiano loci diſceſſus ſcire cupimus, nihil reſtat agendum, niſi ut obſervetur in hoc loco de cælo hora (quod die per Solem, nocte per ſtellas ſit non difficili opera, ut in Lemmate dicemus) hujus loci, & ſimul inſpecto automato videamus, quænam hora tunc ſit in loco ſive Meridiano, unde diſceſſimus. Sic habebimus horas duorum locorum ad idem temporis momentum. Differentia itaque illarum horarum ſi commutetur in gradus & minuta, ut ſæpius jam dictum eſt, oſtendet longitudinem loci noſtri à meridiano loci, unde diſceſſimus, ac proinde gradus illi in Mappis vel Globo numerati ab hoc meridiano, unde profecti ſumus, exhibebunt meridianum, in quo ſumus.

Verumenimvero utcunque magnam in talis perfectionis automato fabricando induſtriam hactenus poſuerint artifices, nemini tamen ea felicitas contigit, ut tale paraverit. Etenim & materiæ conditio, ex qua fiunt automata, impedit talem perfectionem, & diverſitas aëris tollit perpetuam motus æqualitatem. Namque aëre frigido exiſtente tardius moventur automata, quam aëre calido, adeo quidem ut automaton quod Belgæ in Nova Zembla hyemem agentes in ædibus ſuis collocaverant, omnino à motu ceſſaverit, etſi multo majus pondus ei addidiſſent, quam antea ferre ſolebat. Ad defectum hunc horologiorum automatorum corrigendum vel ſupplendum quidam jubent ſingulis diebus horologium diſponendum ad horam illius loci, in quem tunc perventum eſt (eam autem horam in quovis loco de cælo obſervari poſſe diximus). Sed licet hoc fiat, nihi-

nihilominus magnus in longitudinis inventionem irrepet error.

Etenim ſi ſecundo die profectionis ex automati horis comparatis cum horis loci ad quem perventum eſt, inveniatur longitudo hujus loci ſive meridianus, & vero horæ automati non omnino accurate cum horis loci, à quo profectum eſt, conſentiant, inde fiet, ut vitioſa longitudo aſſumatur & falſus meridianus in mappis notetur pro loco navis, ad hunc diem. Sequenti die nempe tertio iterum falſa longitudo invenietur, atque ea numerata à falſo meridiano præcedentis diei duplicabit vitium. Quarto die rurſus augetur, & triplicabitur vitium: quinto die quadruplicabitur, atque ita porro. Ex. gr. ſi horologium ſpatio viginti quatuor horarum deficiat à cæleſti motu & revolutione per decimam quintam horæ partem (quam perfectionem raro ſuperant noſtri artifices), erit inventa ex ea longitudo integro gradu major vel minor (nam $\frac{1}{15}$ horæ efficit unum gradum), & proinde in mappis ſignabitur meridianus pro loco iſtius diei falſus, qui nempe à vero per gradum ſive per quindecim milliaria abeſt. Tertio die quia iterum automaton peccat decimâ quintâ horæ parte, erit iterum vitium unius gradus in longitudine, cumque prioris diei ſignatus meridianus etiam uno gradu abſit à vero, atque ab eo fiat numeratio pro meridiano tertii diei, erit jam hic meridianus duobus gradibus à vero remotus, hoc eſt triginta milliaribus in Æquatore: quarto die tribus gradibus, quinto quatuor gradibus, hoc eſt 60 milliaribus, ita ut tandem putata longitudo & ſignatus meridianus longe abſit à meridiano in quo tunc navis eſt. Hæc itaque cauſa eſt, cur neque hic modus perfectus ſit, & proinde à nautis negligatur. Hoc ipſo, quo hæc ſcribo, tempore fuerunt Hagæ, qui talis automati fabricam Ordi-

nibus

nibus hujus Reipublicæ promiſerunt & præmia promiſſa petierunt: ſed adhibiti arbitri harum rerum periti inſufficientiam oſtenderunt.

### L E M M A.

Quoniam in ſingulis præcedentibus modis inveniendæ longitudinis inveſtiganda fuit hora de cælo ad tempus obſervationis, ideo hic ex *Aſtronomia* explicabimus modum quo id fiat (*nam de* elevatione poli, quæ etiam requiritur, *diximus capite* XXIII). *De die Sol adhibendus eſt*, *nocte* ſtellæ *illuſtres*. *Utroque* tempore præſtat exſpectare tempus, quo Sol vel ſtellæ in meridiano ſint, atque ad reliqui temporis horas & ſcrupula horaria cognoſcenda exactiſſimum automaton adhibere. Etenim intra dimidii diei ſpatium parum aberrabit automaton, ſi magnâ diligentiâ factum ſit. Et ita *non habebimus* opus elevatione poli ad hoc negotium, quam tamen ſcire debemus propter parallelum.

De die itaque Sole in Meridianum delato ſcimus horam *in* illo loco eſſe duodecimam, atque adeo ad ipſum hoc momentum temporis automaton diſponendum eſt ad ſequentis temporis indicandas horas. Quod ſi ante meridiem obſervandum ſit phænomenon, diſponatur automaton ad ipſum tempus obſervationis, atque deinde diligenter obſervetur Solis ad meridianum appulſus, atque tunc inſpecto automato cognoſcentur horæ à tempore obſervationis ad meridiem ſeu XII horam elapſæ, unde ipſius obſervationis hora cognoſcetur.

Verum ſi extra meridianum conſtituto Sole, velis de cælo inveſtigare horam, obſervetur altitudo Solis ad phænomeni tempus. Deinde in Triangulo ſphærico ex datis tribus lateribus quæ ſunt ele-

elevationis poli complementum (ſive loci à polo diſtantia), complementum declinationis Solis ad eum diem & complementum obſervatæ altitudinis Solis; ex tribus, inquam, hiſce lateribus Trianguli Sphærici invenietur angulus quilibet, in hoc autem inveniendus eſt ille qui à complementis declinationis & elevationis poli comprehenditur, ſive qui complemento altitudinis Solis opponitur: quod quomodo fiat, ſtudioſi ex ſphærica Trigonometria petant. Quomodo per globum ex altitudine Solis ad quodvis tempus inveniatur hora, docuimus cap. xxix Propoſ. iii, quod quidem Geographiæ ſtudioſis pleriſque ſatisfaciet, cum non ita accuratam horæ partem quærant, ſed in arte nautica calculus eſt adhibendus, etſi per Planiſphærium Catholicon quidam ſolvant, ſed metuo nimium vitium in horariis ſcrupulis. Nocturno tempore ſtellæ, ut dixi, adhibendæ ſunt, & quia plerunque una vel altera in meridiano haberi poteſt, ideo non opus eſt aliam extra meridianum exiſtentem adhibere, ſed præſtat eligere aliquam in meridiano hærentem, vel id tempus exſpectare, quo aliqua vicina meridiano accedat in ipſum. Sumatur deinde ex Tabulis Aſtronomicis ſtellæ illius aſcenſio recta, & ſimul aſcenſio recta puncti illius Eclipticæ, in quo Sol ad eum diem verſatur: Et ſi Solis aſcenſio recta fuerit minor, auferatur ab aſcenſione ſtellæ; ſi major, ſumatur ejus complementum ad 360, & hoc addatur ſtellæ aſcenſioni. Gradus hoc pacto acceptos commuta in horas & ſcrupula horæ: hæc erunt quæſita ad tempus obſervationis.

## Propositio VIII.

*Alios modos inveniendæ longitudinis exponere, qui proprie & primario non longitudinem, ſed locum ipſum puncti*, (cujus longitudo ſive meridianus

nus tantum quæritur) *exhibent: quibus tamen ad locorum terreſtrium longitudinem conſtituendam, vel examinandam uti commodum eſt.*

## *Primus Modus.*

*Datâ duorum locorum diſtantiâ & utriuſque latitudine invenire longitudinem unius loci ab altero, in mappis vero nauticis & globo ipſum loci ignoti punctum, ſi alter locus datus eſt* (eſt autem ſemper unus locus cognitus vel datus).

Si calculo Trigonometrico accuratam longitudinem velis exquirere, inveniendus erit angulus in Triangulo Sphærico, cujus omnia latera dantur, nempe diſtantia in gradus converſa, complementa latitudinis ſive locorum à polo diſtantiæ: ſupputatio autem fieri debet anguli comprehenſi à lateribus duobus, quæ ſunt complementa latitudinum, ſive quæ ſunt arcus inter ambò loca & polum intercepti. Methodus ex Trigonometria ſphærica eſt petenda.

Verum *in mappis nauticis & globo ipſius puncti ignotus locus ita invenitur ex datis.*

In Mappis nauticis. Data diſtantia intervallo circini ex appoſitâ ſcalâ ſumitur, & uno pede in datum locum defixo alter pes circumducitur donec àttingat vel ſecet parallelum alterius latitudinis, quæ eſt loci ignoti. Punctum contractus vel ſectionis eſt locus quæſitus ſive ignotus. Aliæ vero mappæ ad hoc negotium ineptæ ſunt, neque ipſæ nauticæ accuratam locorum diſtantiam exhibent, de quo pluribus loquemur capite ſequenti.

In Globo. Data diſtantia convertatur in gradus & minuta, atque intervallo circini in Æquatore ſumantur. Deinde in Meridiano notetur gradus latitudinis ignoti loci, pes vero circini unus collocetur in loco dato, & volvatur globus

donec alterius pedis extremitas attingat punctum globi notato meridiano ſigno ſubjectum. Id erit quæſitus locus. Vel deſcribatur parallelus latitudinis loci ignoti cretâ, & deinde uno pede circini in locum datum defixo alter circumducatur, donec parallelum illum ſecet, vel tangat. Punctum hoc tactus vel ſectionis eſt locus quæſitus, cujus longitudo tunc in Æquatore numeratur.

## *Modus ſecundus.*

*Datâ plagâ, in qua locus aliquis incognitus (cujus ſitus incognitus eſt) jacet à loco noto ſive dato, & utriuſque loci latitudine datâ, invenire illius loci ignoti longitudinem à loco noto & ipſum locum in mappis nauticis globo exhibere.*

Per datam plagam intelligimus hic angulum interceptum inter meridianum alterutrius loci & lineam ab uno loco ad alterum ductam, quod in globo vel per Diagramma commodius explicatur. Si itaque calculo longitudinem velis inveſtigare loci unius ab altero, ſolvendum erit Triangulum ſphæricum, in quo dantur duo latera (nempe complementa latitudinis utriuſque loci), & angulus alterutri lateri dato adjacens, inquiritur autem angulus comprehenſus à duobus datis lateribus. Hic enim quæſitam longitudinem exhibebit.

*In Globo vero & Mappis nauticis non opus eſt longitudinem invenire, neque poteſt primo inveniri, ſed ipſe locus ignotus ex datis invenitur.*

In Globo: Locus datus adducatur ad meridianum, polus elevetur pro ejus latitudine & applicetur ei quadrans verticalis: Deſcribatur etiam cretâ parallelus ad latitudinem alterius incogniti loci. Tunc quadrantis extremitas applicetur datæ Horizontis plagæ, in qua nempe alter ignotus locus à noto loco jacet. Punctum paralleli ubi qua-

quadrans eum ſecat vel tangit, eſt quæſitus locus, cujus longitudo in Æquatore numerabitur.

In Mappis nauticis. Ducatur parallelus ad latitudinem ignoti loci. Deinde ex dato loco ducatur linea pro data plaga, punctum ubi hæc ſecat parallelum, eſt locus quæſitus. Si autem plaga Loxodromica detur, aliter agendum eſſet, de quo capite XXXIX.

## *Modus tertius.*

*Datâ plagâ & diſtantiâ unius ignoti loci ab altero cujus latitudo data eſt, invenire longitudinem illius ab hoc: in globo autem & mappis, ſi hic locus detur, illius quoque ſitum exhibere.*

Si calculo inveſtigationem experiri libet, dantur in Triangulo ſphærico duo latera (complementum latitudinis loci noti & diſtantia ab ignoto in gradus converſa) & angulus comprehenſus ex plaga data: inquirendus ex tribus hiſce datis eſt angulus oppoſitus diſtantiæ. Hic exhibebit alterius loci longitudinem à loco altero ſive noto.

In Globo autem & mappis nauticis invenitur ipſe locus ita: Elevetur polus pro dati loci latitudine, quadrans applicetur vertici, & altera extremitas applicetur ad datam Horizontis plagam. Deinde diſtantia data in gradus converſa numeretur in quadrante à vertice. Terminus numerationis erit locus quæſitus in globo. Si vero ſine ipſius loci deſignatione quæratur tantum longitudo, hoc eſt, ſi Triangulum ſphæricum per globum placeat ſolvere, fiet illud ſimili modo. Exempla dabimus in capite XXXIII, quod etiam de ſequentibus tenendum eſt. Ibidem quoque uno exemplo oſtendimus, quomodo per planiſphærium talia problemata ſolvantur. De hiſce omnibus

bus ſicut etiam de methodo logarithmica Præceptores edocere poſſunt diſcipulos ſuos, ſi capaces nacti fuerint, & ſtudioſos harum rerum. Nautæ vel calculum vel planiſphærium adhibent. Globi enim uſus in navi minus commodus eſt.

In Mappis nauticis. Ex dato loco ducatur linea pro data plaga, & intervallo circini capiatur in ſcala, appoſita locorum diſtantia, atque uno pede defixo in locum datum alter pes in linea ducta pro data plaga collocetur. Punctum hoc erit locus quæſitus, ſed tamen non accuratus, ut ſequenti capite docebimus.

## *Modus quartus.*

*Datâ loci ignoti à duobus notis diſtantiâ, exhibere illum & notum facere in globo & mappis, calculo vero inquirere ejus longitudinem.*

In Globo. Sumatur circini intervallo diſtantia una (in gradus converſa) in Æquatore, & pede uno in locum unum ex datis (cujus diſtantia jam ſumta fuit) defixo deſcribatur arcus in ſuperficie globi altero pede, qui cretam in extremitate habeat.

Eodem modo ſumtâ diſtantiâ ab altero loco deſcribatur ex hoc tanquam centro arcus in ſuperficie: punctum, in quo hic arcus priorem ſecat, eſt quæſitus locus.

In mappis nauticis eodem modo agendum eſt, niſi quod datæ diſtantiæ non in gradus mutantur, ſed in appoſita ſcala ſumuntur. Verum ſi locus ſit à datis aliquantum remotior, nimis magnus error committetur, quia mappæ hæc non præſtant accurate.

Inventio autem longitudinis per calculum quia multum habet difficultatis & diagramma requirit, ideo malui vivæ Præceptoris informationi & oſten-

& oſtenſioni relinquere, quam hic multis verbis deſcribere.

## *Modus quintus.*

*Datis duobus locis in Tellure, & plagis quibus tertius aliquis ignotus locus ſitus eſt ad illa, invenire hunc tertium locum in Tellure, mappis, globo, & calculo longitudinem hujus loci inquirere.*

IN GLOBO. Duorum datorum locorum unus adducatur ad meridianum, & polus elevetur juxta ejus latitudinem, quadrans applicetur vertici atque alterâ extremitate ad plagam Horizontis datam (in qua nempe ad locum huncce notum tertius ignotus jacere ponitur, & ad marginem quadrantis cretâ acuminatâ deſcribatur peripheria ſubtilis ſive exiguæ craſſitiei. Deinde alter datus locus adducatur ad meridianum & polus elevetur juxta ejus latitudinem, quadrans affigatur vertici, altera extremitas datæ Horizontis plagæ, in qua nempe tertius locus ignotus ponitur jacere ad huncce notum locum. Punctum, in quo margo quadrantis ſecat peripheriam antea cretâ delineatam eſt quæſitus locus tertius.

In Mappis fit ita: Ducatur linea ex uno dato loco pro data plaga tertii loci; eodem modo ex altero dato loco ducatur linea plagæ. Punctum, in quo duæ hæ lineæ ſe mutuo ſecant, eſt locus quæſitus.

Eodem modo in ipſa Tellure agendum eſſet, ſi ſcientifice agere vellemus: neque enim in ſcientia curamus impedimenta & obſtacula, modo modum mente comprehendamus.

Calculum, quo longitudo loci ignota invenitur ex datis hiſce, relinquamus vivæ Præceptorum voci & delineationi, ſi aptos & capaces diſcipulos nacti fuerint.

Sed

Sed jam ſatis ſuperque de longitudinis inventione dictum eſt, cujus ampliſſimum uſum explicavimus Propoſitione II.

Propterea etiam hic ſubjungo Tabulam Longitudinis & Latitudinis præcipuorum Telluris locorum, ut adoleſcentes exercitii materiam habeant, cujus quoque inſignis eſt utilitas in tota Geographia. Collegi eam è variis autoribus: attamen incertos eſſe pleroſque numeros non inficior, & propterea unicuique autor ſum, ut cognitis magis certis hæc deleat & illa ſubſtituat.

## TABULA LONGITUDINIS ET LATITUDINIS LOCORUM.

| Nomina locorum. | Latitud. gr. | Latitud. min. | Longit. | |
|---|---|---|---|---|
| Adrianopolis Thraciæ. | 43 | 0 | 53 | |
| Ænipontum. | 46 | 55 | 35 | |
| Ætna mons Siciliæ. | 38 | 20 | 39 | |
| Agra in Mogoris regno. | 34 | 38 | 87 | 7 |
| Alba Græca, ſive Belgrado, in Hungaria. | 47 | 40 | 45 | |
| Alexandria Ægypti. | 30 | 58 | 60 | 30 |
| Algerium Africæ. | 32 | 30 | 22 | |
| Amſtelodamum. | 52 | 26 | 26 | 30 |
| Ancona. | 43 | 40 | 38 | 30 |
| Angola Africæ Auſtr. | 9 | | | |
| Antiochia Syriæ. | 37 | 0 | 75 | 15 |
| Antverpia. | 51 | 16 | 26 | |
| Alepo Syriæ. | | | | |
| Aquileia Italiæ. | 45 | 12 | 34 | |
| Aquinum D. Thomæ. | 41 | 56 | 38 | 30 |
| Aquiſgranum. | 50 | 48 | 27 | 30 |
| Aden Arabiæ. | | | | |
| Oſtium Araxis fl. | 46 | 0 | 81 | 0 |
| Arbela. | 35 | 52 | 89 | |
| Oſtia Argentei fluvii. | 35 | | | |
| Argentoratum. | 48 | 44 | 27 | 50 |
| Ariminum. | 43 | 50 | 35 | |
| Armuſa, Ormus. | 27 | 24 | 95 | 57 |
| Aromata promontor. Africæ, hodie Guardafu. | 14 | 20 | 88 | 40 |
| Aſcalon. | 32 | 27 | 67 | 20 |
| Athenæ. | 37 | 15 | 53 | 0 |
| Avenio, Avignon. | 43 | 52 | 23 | 0 |
| Auguſta Vindelic. | 48 | 21 | 33 | 0 |
| Auraſicum, Aurange. | 43 | 30 | 26 | 30 |
| Aureæ Cherſoneſi, Malacca. | 2 | 0 | 161 | |

Au-

| Nomina locorum. | Latitud. gr. | *min.* | Longit. | ' |
|---|---|---|---|---|
| Aurelia. | 47 | 30 | 22 | 0 |
| B. | | | | |
| Babylon Chaldæorum, hodie Bagdet. | 33 | 50 | 73 | 30 |
| Bactra, ſ. Badagſan. | 39 | 26 | | |
| Badena Helvetiæ. | 48 | 44 | 31 | |
| Bamberga. | 49 | 56 | 31 | 45 |
| Barcelona Hiſpan. | 41 | 24 | 18 | 30 |
| Baſilea Helvetiæ. | 47 | 3 | 28 | 30 |
| Belgradum, ſ. Alba Græca. | 47 | 40 | 45 | 0 |
| Banda inſula. | 6 | | 135 | 55 |
| Beneventum. | 42 | 0 | 41 | |
| Bengala Indiæ. | 23 | | | |
| Berlinum German. | 52 | 50 | 36 | 30 |
| Berna Helvetiæ. | 46 | 25 | 29 | 45 |
| Berga Norwegiæ. | 60 | 30 | 27 | 30 |
| Bethlehem. | 31 | 50 | 65 | 45 |
| Biturigæ. | 46 | 45 | 22 | 40 |
| Bononia Italiæ. | 43 | 54 | 34 | 30 |
| Brandeburgum. | 52 | 36 | 35 | 30 |
| Brema. | 53 | 10 | 30 | 15 |
| Brixia. | 44 | 30 | 32 | 30 |
| Brugæ Flandriæ. | 51 | 19 | 24 | 45 |
| Brunduſium. | 40 | 0 | 42 | 30 |
| Brunſviga. | 52 | 30 | 32 | 40 |
| Bruxella Brabant. | 50 | 48 | 26 | |
| Buda Hungariæ. | 47 | | 42 | |
| Burdigala. | 44 | 30 | 18 | |
| Byzantium, Conſtantinop. | 43 | 5 | 56 | |
| C. | | | | |
| Cæſar-Auguſta, Saragoſſa. | 41 | 45 | 14 | 15 |
| Caieta. | 40 | 50 | 38 | 20 |
| Caletum Galliæ. | 52 | | 16 | 2 |
| Calecut Indiæ. | 11 | 0 | 104 | |
| Calis Hiſpaniæ. | 17 | 0 | 5 | 10 |

| Nomina locorum. | Latitud. gr. | min. | Longit. | |
|---|---|---|---|---|
| Campen Friſiæ. | 52 | 40 | 27 | 15 |
| Cameracum. | 49 | 40 | 25 | |
| Candia in Creta. | 35 | 15 | 54 | 20 |
| Cantuaria Angliæ. | 53 | 40 | 21 | |
| Capernaum. | 34 | | 70 | 48 |
| Caput Bonæ ſpei. | 35 | | 38 | |
| Caput Viride. | 13 | | | |
| Chalcedon, Scutari. | 43 | 7 | 56 | 26 |
| Coburgum. | 50 | 20 | 31 | 30 |
| Colonia Agrippinæ. | 50 | 56 | 28 | 15 |
| Compoſtella S. Jacob. | 42 | 30 | 10 | 15 |
| Comorinum Indiæ. | 7 | | | |
| Complutum Hiſp. | 41 | 40 | 10 | 30 |
| Confluentia, Coblentz. | 50 | 30 | 27 | 30 |
| Conimbrica Luſitaniæ. | 40 | 0 | 10 | 45 |
| Conſtantia, Coſtnitz. | 47 | 30 | 32 | 0 |
| Conſtantinopolis. | 43 | 5 | 56 | |
| Corduba Hiſpan. | 37 | 50 | 9 | 40 |
| Cochin Indiæ. | 9 | 30 | 116 | 38 |
| Corfinium, Corfu. | 38 | 45 | 45 | 10 |
| Corinthus. | 36 | 55 | 51 | 15 |
| Corſicæ medium. | 40 | 50 | 31 | |
| Cracovia Poloniæ. | 50 | 0 | 46 | |
| Cremona. | 44 | | 33 | |
| Cuba inſula. | 22 | | | |
| Cuzco Peruviæ. | 15 | | | |
| D. | | | | |
| Damaſcus. | 33 | 20 | 69 | 30 |
| Dantiſcum. | 54 | | 44 | |
| Daventria. | 52 | 30 | 28 | 4 |
| Drepanum promont. | 37 | | 37 | |
| Dyrrachium. | 41 | 27 | 46 | 0 |
| E. | | | | |
| Eboracum Angliæ. | 57 | 20 | 20 | |
| Ecbatana Tauris. | 40 | 52 | 89 | 13 |

| Nomina locorum. | Latitud. gr. | min. | Longit. | |
|---|---|---|---|---|
| Edenburgum Scotiæ. | 56 | 10 | 19 | 0 |
| Edeſſa. | 38 | | 74 | 47 |
| Eiſlebia. | 51 | 46 | 32 | 30 |
| Epheſus Ioniæ. | 37 | 40 | 67 | 40 |
| Epidaurus. | 36 | 25 | 51 | 45 |
| Erfordia. | 51 | 10 | 34 | 30 |
| Euphrates fluv. | 31 | 15 | 84 | 10 |
| F. | | | | |
| Famaguſta Cypri. | 35 | 10 | 66 | 45 |
| Feſſa Africæ. | 35 | | | |
| Finis terræ. | 44 | 2 | 4 | 23 |
| Florentia. | 43 | 40 | 34 | |
| Forum Julii. | 45 | 12 | 32 | 50 |
| Francofurdia ad Mœnum. | 50 | 8 | 29 | 30 |
| Francofurdia ad Oderam. | 52 | 20 | 39 | 30 |
| Friburgum Briſgoiæ. | 48 | 1 | 28 | |
| — Miſniæ. | 50 | 58 | 30 | 39 |
| G. | | | | |
| Gades. | 22 | 20 | 6 | |
| Gandavum. | 51 | 8 | 25 | 30 |
| Geneva. | 45 | 45 | 28 | 0 |
| Genua Italiæ. | 43 | 50 | 30 | 0 |
| Goa Indiæ. | 18 | 30 | 106 | |
| Gorlicium Sileſiæ. | 51 | 0 | 35 | 45 |
| Goſlaria. | 52 | 0 | 32 | 40 |
| Granata Hiſpaniæ. | 37 | 50 | 11 | 0 |
| Groninga Friſiæ. | 53 | 12 | 28 | 0 |
| H. | | | | |
| Halberſtadium. | 52 | 10 | 32 | 40 |
| Hamburgum. | 53 | 44 | 33 | 0 |
| Haffnia Daniæ. | 55 | 43 | 36 | 45 |
| Herbipolis. | 49 | 57 | 30 | 10 |
| Heidelberga. | 49 | 22 | 31 | 45 |
| Hiſpalis. | 38 | 5 | 13 | 15 |
| Hydrus Italiæ; vulgo Otranto. | 41 | 26 | 45 | 20 |

| Nomina locorum. | Latitud. gr. | Latitud. min. | Longit. | |
|---|---|---|---|---|
| **J. I.** | | | | |
| Java. | 10 | | | |
| Jeroſolyma. | 31 | 55 | 70 | 30 |
| Ilium. | 41 | 0 | 55 | 50 |
| Ingolſtadium. | 48 | 30 | 34 | |
| Juliacum. | 52 | | 27 | 30 |
| **L.** | | | | |
| Lima Peruviæ. | 12 | | | |
| Lipſia. | 51 | 17 | 34 | 30 |
| Lisbona. | 39 | 0 | 11 | 30 |
| Londinum Angliæ. | 51 | 32 | 20 | 30 |
| Lovanium. | 50 | 50 | 26 | 30 |
| Lubeca. | 54 | | 31 | 20 |
| Luca. | 43 | 30 | 33 | |
| Lucerna Helvetiæ. | 46 | 34 | 26 | |
| Lugdunum Galliæ. | 45 | 0 | 26 | 15 |
| Luneburgum. | 54 | | 34 | 50 |
| Lutetia. | 48 | 52 | 23 | 15 |
| **M.** | | | | |
| Mechlinia. | 51 | 15 | 26 | 50 |
| Magdeburgum. | 52 | 20 | 31 | 20 |
| Mecha. | 23 | | 65 | 36 |
| Magellanicum fretum. | 54 | | | |
| Moguntia. | | | | |
| Majorca inſula. | 39 | 35 | 18 | 25 |
| Malepum S. Thomæ. | 14 | | | |
| Manicongo Africæ. | 7 | | | |
| Mantua. | 44 | 30 | 32 | 45 |
| Marpurgum. | 51 | | 30 | 10 |
| Maſſilia. | 42 | 20 | 26 | 45 |
| Meaco Japoniæ. | 36 | | | |
| Mediolanum. | 44 | 35 | 31 | 0 |
| Melite inſula & civitas. | 34 | 40 | 38 | 45 |
| Meroë Ægypti. | 16 | 25 | 61 | 30 |
| Meſſana. | 38 | 30 | 40 | 30 |

Metæ,

| Nomina locorum. | Latitud. gr. | min. | Longit. | |
|---|---|---|---|---|
| Metæ. Metz. | 49 | 12 | 27 | 30 |
| Minorca inſula. | 40 | 10. | 19 | 30 |
| Moluccæ inſulæ. | 0 | 0 | | |
| Monachium. | 48 | | 32 | 50 |
| Monaſterium. | 52 | | 28 | 10 |
| Mons regius Boruſſiæ. | 54 | 20 | 46 | 45 |
| Mons Peſſulanum, ſive | 43 | 10 | 22 | 15 |
| Monſpelium Galliæ. | 42 | 40 | 25 | |
| Moſcovia. | 56 | | | |
| Mozambique Africæ. | 15 | | | |
| N. | | | | |
| Nancæum Lotharing. | 49 | 20 | 28 | 25 |
| Narbona. | 43 | 0 | 21 | |
| Neapolis. | 40 | 50 | 38 | 15 |
| Nicea. | 41 | 40 | 57 | 0 |
| Negropontus inſula, olim Bœotia. | 38 | 15 | 53 | 40 |
| Nola Campaniæ. | 40 | 45 | 40 | 15 |
| Norimberga. | 49 | 24 | 35 | 45 |
| Noviomagus. | 47 | 0 | 18 | |
| O. | | | | |
| Olmutz Moraviæ. | 49 | 30 | 41 | |
| Oxonium Angliæ. | 51 | 50 | 19 | 30 |
| P. | | | | |
| Panama Americæ. | 8 | | | |
| Palermo Siciliæ. | | | | |
| Peluſium, Damiata. | 31 | | 64 | 50 |
| Pernambucum Braſiliæ. | 7 | | | |
| Philippinæ inſulæ. | 12 | | | |
| Praga. | 50 | 6. | 36 | 30 |
| Q. | | | | |
| Quito in Peru. | 20 | | | |
| R. | | | | |
| Raguſa. | 42 | 30 | 44 | 40 |
| Rhodus inſula. | 36 | 0 | 58 | 0 |
| Riga Livoniæ. | 58 | 30 | 46 | 45 |

| Nomina locorum. | Latitud. gr. | min. | Longit. | |
|---|---|---|---|---|
| Rupella, Rochelle. | 45 | 15 | 18 | 15 |
| Roma. | 42 | 2 | 36 | 15 |
| Roſtochium. | 54 | 0 | 34 | 45 |
| Rhotomagus, | 49 | 15 | 22 | 0 |
| S. | | | | |
| Saguntum. | 39 | 40 | 14 | 36 |
| Salmantica. | 41 | 12 | 13 | |
| Samos inſula. | 41 | 15 | 52 | 40 |
| Sardinia. | 38 | | | |
| Sidon. | 34 | 35 | 68 | |
| Siene. | 25 | 50 | 62 | |
| Soffata Africæ. | 20 | | | |
| Spira. | 49 | 20 | 27 | 40 |
| Spoletum. | 42 | 45 | 36 | 20 |
| Stetinum. | 53 | 36 | 36 | 45 |
| Stockholmia. | 58 | 50 | 37 | |
| Strigonium. | 47 | 20 | 9 | 15 |
| T. | | | | |
| Tanaïs oſtia. | 52 | 34 | 66 | |
| Taprobana ſive Sumatra. | 0 | | | |
| Tarentum. | 40 | | 45 | 30 |
| Tarragona. | 41 | | 16 | 20 |
| Tauris. | 41 | | | |
| Tigurum Helvetiæ. | 47 | 0 | 30 | 30 |
| Trajectum. | 53 | 20 | 26 | 30 |
| Treveris. | 49 | 30 | 26 | |
| Tridentum. | 45 | 20 | 33 | 40 |
| Tubinga. | 48 | 24 | 31 | |
| Tunetum. | 32 | 30 | 33 | 0 |
| Tyrus. | 34 | 8 | 68 | 0 |
| V. U. | | | | |
| Varna, Chiechia. | 42 | 48 | 82 | 47 |
| Venetiæ. | 45 | 20 | 35 | 0 |
| Vienna. | 48 | 22 | 39 | |
| Vilna. | 53 | 30 | 52 | |

Ulyſ-

| Nomina locorum. | Latitud. gr. | min. | Longit: | |
|---|---|---|---|---|
| Ulyſſipolis, Lisbon. | 39 | 38 | 5 | 20 |
| Ulma. | 48 | 24 | 31 | 45 |
| Vratiſlavia. | 51 | 10 | 39 | 30 |
| Witteberga. | 51 | 54 | 36 | |
| Wormatia. | 40 | 45 | 28 | |
| Zeilon inſula. | 7 | | | |

Uſus Tabulæ latitudinis maximus ſatis in præcedentibus explicatus: præclarum quoque longitudinis cognitæ multorum locorum uſum indicavimus in fine Propoſit. 111 hujus. Ex. gr. Datâ horâ unius loci vel ephemeridum, quæ erit cum Eclipſis Lunæ fiet, vel Sol arietem ingreditur, vel conjunctio Solis & Lunæ, vel appulſus alicujus Planetæ ad Stellam fixam, &c. invenire quotâ horâ futura ſit in alio loco, cujus longitudo in Tabulis annotata reperitur vel aliunde ſcitur. Ad hujus horæ cognitionem nihil aliud facimus, quam ut ſumamus differentiam inter longitudines duorum illorum locorum, eamque in horas & horæ minuta convertimus, & horis datis loci unius addimus, ſi longitudo illius minor, contra ſi major ſit, auferimus ab illis. Ita cognoſcimus quænam hora ſit in altero loco, ubi phænomenon illud incidit.

Verum capite ſequenti illuſtriſſimus uſus hujus Tabulæ apparebit.

Porro, cum admodum neceſſarius ſit in Geographia & arte nautica uſus Declinationis & Adſcenſionis rectæ ſtellarum fixarum, adjungo hic primæ magnitudinis ſtellarum Catalogum cum declaratione & aſcenſione recta ad annum 1650. Ex Aſtronomia enim notum eſt, quod progreſſu temporis in hiſce mutatio fiat propter motum ſtellarum proprium ſuper polos Eclipticæ. In uſu

D d 5 vero

vero ipſo Tabulam talem omnium ſtellarum habere convenit, quia non ſemper commoditas iiſdem ſtellis utendi. Nos vero hæc tantum pro exercitio adoleſcentum ponimus, ut in hiſce propoſita problemata exerceant. Ad Aſtronomiam pertinet hoc negotium, ſed uſus tum in aliis tum in Geographia etiam inſignis.

Aſtronomia vero docet, quomodo ad ſingulos annos inveniatur declinatio & aſcenſio recta.

# TABULA DECLINATIONIS

*Et Aſcenſionis rectæ Stellarum, ad annum 1650.*
*S denotat declinationem Septentrionalem, A Auſtralem.*

| Nomina ſtellarum. | Declinatio. | | Aſc. recta. | |
|---|---|---|---|---|
| *Primæ magnitudinis.* | *gr.* | *min.* | *gr.* | *min.* |
| Oculus Tauri. | 15. | 46. S. | 64. | 0. |
| Regulus ſive Cor Leonis. | 13. | 39. S. | 147. | 27. |
| Cauda Leonis. | 16. | 32. S. | 172. | 59. |
| Spica Virginis. | 9. | 17. A. | 196. | 44. |
| Cor Scorpii. | 25. | 34. A. | 242. | 4. |
| Lucida Aquarii. | 31. | 24. A. | 339. | 28. |
| Arcturus Bootis. | 21. | 4. S. | 209. | 59. |
| Lucida Lyræ. | 38. | 30. S. | 206. | 17. |
| Cauda Cygni. | 44. | 3. S. | 307. | 23. |
| Capella. | 45. | 35. S. | 72. | 44. |
| Pes Orionis ſiniſter. | 8. | 38. A. | 74. | 29. |
| Syrius, Canis major. | 16. | 13. A. | 97. | 26. |
| Humerus dexter Orionis. | 7. | 18. A. | 84. | 7. |
| Canis Minor. | 6. | 6. S. | 110. | 17. |
| Canopus in Argo navi. | | | | |

## CAPUT XXXII.

### De ſitu Locorum mutuo & compoſitione globi terreſtris & mapparum.

#### PROPOSITIO I.

*Dato locô in Tellure, reliquorum locorum ſitum ad illum invenire.*

Situs autem loci unius ad alterum dicitur plaga in qua hic ad illum jacet, ſive angulus poſitionis, hoc eſt angulus quem facit meridianus dati loci cum linea ſive peripheria ab hoc loco ad alterum ducta. Ex. gr. Si in urbe Amſtelodamo ſimus, & cupiamus ſcire, quonam ſitu ad illam jaceant reliqua loca, nempe Roma, Conſtantinopolis, Stockholmia, & Leida, Alcmaria, Haga Comitis, Ultrajectum, &c.

#### *Modus Primus.*

Ad quæ loca aſpectus ex dato loco conceditur, illorum ſitus ad hunc inſtrumentis accurate obſervari poteſt. Goniometricum enim conſtituatur in excelſa turri vel loco dati loci, ita ut Horizonti parallelum ſit, atque inventâ lineâ meridianâ applicetur huic una inſtrumenti regula, altera vero dioptras habens dirigatur ad locum conſpicuum. Arcus peripheriæ inter duas regulas interceptus eſt angulus poſitionis iſtius loci obſervati ad hunc, & ex eo plaga ejus nota erit.

Ita omnium vicinorum locorum ſitus ſive poſitio obſervanda erit. Deinde in hæc loca conferemus nos, & ex hiſce aliorum locorum ſitum rurſus eodem modo obſervabimus, deinde in hæc atque ita per totam Telluris ſuperficiem agere poſſemus, niſi aliæ viæ notæ eſſent, quibus facilius ad quæſitum perveniri poteſt.

Modus

## *Modus ſecundus.*

Si in globo habeantur propoſita loca, adducatur locus datus ad meridianum, & polus elevetur pro eius latitudine, quadrans affigatur vertici, atque applicetur uni & aliis locis, quorum ſitum ſcire cupimus ad noſtrum. Extremitas quadrantis in Horizonte monſtrabit angulum poſitionis & plagam quæſitam. Dicemus itaque Romam, Conſtantinopolin, &c. jacere ab Amſtelodamo verſus hanc vel iſtam plagam inventam. Quam ut in ipſo mundo concipiamus, nota debet eſſe meridiana linea ſive plaga Septentrionis & Auſtri, item Orientalis & Occidentalis (nempe æquinoctialis). Ex hiſce enim bene conceptis reliquæ intermediæ plagæ facile concipiuntur. Repetenda hic ſunt ea, quæ capite xx, de Plagis dicta ſunt.

## *Modus Tertius.*

E mappis rectilineis, ſi loca propoſita in eis reperiantur, facile eſt ſitum horum ad illum vel oculis perſpicere. Per datum enim locum recta linea meridiana concipitur Septentrionem & Auſtrum monſtrans, atque alia linea per eundem tranſverſa ſive parallelum loci denotans, quæ indicat plagam Orientalem & Occidentalem. Ex hiſce plagæ intermediæ, in quibus ſingula loca conſpiciuntur, facile concipiuntur, vel ductis lineis & quadrante peripheriæ accuratius cognoſcentur, ſi opus ſit accuratiore cognitione. Non tamen accurata eſt hæc methodus niſi in mappis particularibus.

In curvilineis mappis minus apte, minus accurate plagæ vel ſitus locorum ad alium exquiruntur.

## *Modus quartus.*

Data duorum locorum latitudine & longitudine, accuratiſſime invenitur ſitus unius ad alterum, calculo Trigonometrico, tam vulgari quam Logarithmico vel Catholico Planiſphærio, vel etiam globo. Habetur enim Triangulum Sphæricum, in quo dantur tria: nempe complementa latitudinis utriuſque loci & angulus comprehenſus ab hiſce, qui notus eſt ex differentia longitudinis. Quæritur autem angulus oppoſitus vel adjacens alterutri datorum laterum. Hic enim indicabit angulum poſitionis unius loci ad alterum & ipſam plagam. Diagramma & viva Præceptoris informatio facient hæc adoleſcentibus magis perſpicua. Et hic elucet uſus Tabulæ latitudinis & longitudinis locorum.

## *Modus quintus.*

Ex data diſtantia loci à duobus locis, vel etiam ex data diſtantia & latitudine invenitur plaga ejus ſive ſitus ad alium locum per Sphæricorum Triangulorum ſolutionem, ut ex Diagrammatibus adoleſcentes informari poſſunt. Hic enim ea pluribus exponere ſupervacuum eſſe puto.

## *Modus ſextus.*

Data duorum locorum latitudine, & diſtantia, invenitur plaga unius ad alterum, triplici methodo, ut dictum eſt.

Poſſunt etiam alia data proponi, è quibus inveſtigare poſſumus plagam.

### Propositio II.

*Dato loco in Tellure vel Globo exhibere omnia loca, quæ ad datum locum in una aliqua data plaga vel dato ſitu jacent.*

Ex.

Ex. gr. Cupimus ſcire omnia loca, quæ ab Amſtelodamo jacent in plaga Euroboreali.

Elevetur polus pro dati loci latitudine, atque locus ad meridianum adducatur, quadrans affigatur vertici, & altera extremitas applicetur datæ plagæ. Horizontis. Sic conſpiciemus omnium locorum quæſitorum dimidiam partem, nempe quæ margini quadrantis adjacent in globo, altera dimidia pars infra Horizontem eſt ad punctum vertici oppoſitum.

Pro ipſa Tellure conſtructio facilior eſt: nempe per datum locum ducatur peripheria maximi circuli, quæ cum meridiano illius loci faciat angulum poſitionis datum. Omnia loca in ſemiperipheria ſunt quæſita.

## Propositio III.

*Dato loco in Tellure vel globo, exhibere omnia illa loca, ad quæ datus locus unum aliquem datum ſitum ſeu plagam habet.*

Ex. gr. Cupimus ſcire omnia loca, ad quæ ſingula Amſtelodamum jacet in plaga Zephyro-boreali.

Poteſt etiam Problema majori delectatione proponi ita: Dato loco in Tellure vel globo ut Amſtelodamo, exhibere omnia illa loca, à quibus dum proficiſci cupimus ad datum locum Amſtelodamum, iter inſtituendum eſt à ſingulis locis verſus unam eandemque plagam datam.

Præcedens problema erat locale planum, quia locus quæſitorum punctorum fuit peripheria circuli, quæ in plano exhiberi poteſt, & ſemper in uno plano ſita eſt. Sed præſens problema eſt Solidum, vel potius ad ſuperficiem. Quæſitorum enim punctorum locus in ſuperficie globi non eſt peripheria aliqua circuli (excepto eo caſu, ſi plaga data ſit Septentrionalis vel Auſtralis). Sed peculiaris

culiaris aliqua curva linea ſolida, hoc eſt, quæ non in plana ſuperficie ſed curva, Sphærica nempe, exiſtere poteſt: neque tamen eſt Loxodromia (de qua capite proprio dicemus) ſed linea curva ſui generis utrinque terminata. Ad eam vero lineam concipiendam vel ipſa loca in globi ſuperficie, datus locus adducatur ad meridianum. Deinde ſi plaga data ſit Orientalis, certum eſt quod quæſita loca ſita ſint in parte globi verſus occaſum à dati loci meridiano remota (contra ſi Occidentalis plaga data ſit) & ſi quidem plaga data ſit una ex illis, quæ àb ortu vel occaſu vergunt verſus Septentrionem, quæſita loca jacebunt inter Auſtrum & dati loci verticalem primarium. Contra, ſi plaga data ſit una ex illis, quæ ab Ortu vel Occaſu verſus Auſtrum vergunt. Si itaque data plaga ſit ortus vel occaſus æquinoctialis, erit locorum quæſitorum locus curva aliqua linea incipiens à dato loco & terminata in polo vicino, ſita à parte Orientali meridiani, ſi data plaga ſit occaſus, ſed ab Occidentali, ſi datus ſit ortus, & concipienda ut iſta linea. ita: Sint quærenda vel exhibenda loca, à quibus Amſtelodamum jacet verſus occaſum æquinoctialem. Quoniam omnium locorum plaga ſive verticalis quadrans reſpiciens ortum vel occaſum æquinoctialem incidit in punctum Æquatoris, quod nonaginta gradibus abeſt à meridiano ſingulorum locorum, ideo primo concipiatur à dato loco ducta plaga ad occaſum æquinoctialem ſive ad punctum æquatoris in Horizonte ſitum. Certum itaque eſt, quod omnia loca quæſita debeant ita ſita eſſe à parte orientali Meridiani Amſtelodamenſis, ita ut plaga eorum ſive verticalis primarius occaſum reſpiciens ſecet quadrantem Æquatoris inter puncta in Occidente & Meridiano ſita. A ſingulis igitur hujus quadrantis punctis concipiantur peripheriæ maximæ per Amſtelo-

ſtelodamum tranſeuntes, & ex eiſdem punctis tanquam polis meridiani ducti. Puncta, in quibus prius conceptæ peripheriæ ſecant ſuos ſingulæ meridianos, ſunt quæſita: ea autem faciunt curvam talem qualem dixi, quæ in polum ſe induit, neque infinita eſt. Unde patet manifeſtum diſcrimen inter hanc curvam lineam & Loxodromiam. Hæc enim non oritur in itineribus verſus ortum vel occaſum æquinoctialem inſtitutis. Hujus autem, de qua jam agimus, omnes ſpecies ita ſe habent, ut inter duorum meridianorum, quorum diſtantia non ſuperat 90 gradus, quadrantes contineantur & in polum incurrant.

Ubi autem plaga aliqua intermedia inter Cardines datur, ex. g. quæruntur loca, quibus Amſtelodamum jacet verſus Zephyro-auſtrum, ſive in plaga gradibus quadraginta quinque à ſingulorum locorum meridianis verſus occaſum ab Auſtro remota. Primo itaque concipiatur à parte meridiani Amſtelodamenſis orientali (in hac enim loca quæſita ſita eſſe debere manifeſtum eſt) alius meridianus, qui cum Amſtelodamenſi faciat angulum 45 graduum, ſive inter quem & Amſtelodamenſem interceptus arcus Æquatoris ſit 45 graduum. Hic erit terminus quæſitorum locorum, neque ultra eum in aliquo meridiano aliquis locus reperiri poterit quæſito ſatisfaciens. Concipiatur ab Amſtelodamo in iſtum meridianum ducta perpendicularis peripheria. Porro quia plaga data vergit verſus Auſtrum ab occaſu, inde certum eſt, quod loca quæſita debeant ſita eſſe in ſpatio Trianguli, cujus latera ſunt 1. ducta modo perpendicularis. 2. pars meridiani iſtius inter ductam peripheriam & polum vicinum intercepta. 3. pars meridiani Amſtelodamenſis inter Amſtelodamum & polum vicinum.

In hoc ſpatio linea curva, cujus omnia puncta quæ-

quæſito ſatisfacient, ſita eſt, quæ ab Amſtelodamo ad polum uſque curvo itinere prorepet. Ad deſcriptionem illius, concipiendi vel ducendi ſunt multi Meridiani in hoc ſpatio, & in ſingulis tale punctum aſſumendum, ex quo ducta peripheria maxima ad Amſtelodamum faciat cum meridiano eo ex quo ducitur, angulum 45 graduum pro noſtro exemplo. Ita enim plurima puncta deſcribendæ hujus curvæ invenientur.

Pluribus de linea hac curva egimus in libro de Lineis Curvis. Hic autem, quia proprius ejus explicationis, quippe ad Geographiam pertinentis, locus erat, non debuit omitti.

## PROPOSITIO IV.

*Datâ latitudine loci unius, & diſtantiâ ab altero loco, atque plaga, in quâ alter hic locus ab eo ſitus eſt, inveniri plagam alterius hujus loci, in qua prior locus ad hunc alterum ſitus eſt.*

Facilior erit ex exemplo intelligentia; nempe datur plaga, in qua urbs Hamburgum ſita eſt ab Amſtelodamo: quærimus plagam, in qua Amſtelodamum urbs ſita eſt ab Hamburgo. Vulgaris enim eſt opinio, quod contraria plaga ſit ſumenda, quod falſum eſt. Et in hoc admodum peccant Mappæ nauticæ & omnes rectilineæ. ſolutio vera per calculum Trigonometricum vel per Globum aut planiſphærium eſt facilis.

## PROPOSITIO V.

*Globum terreſtrem componere.*

Ita vulgo de problemate hoc loquuntur confuſe admodum. Stylo Mathematico autem ad diſtinctam intelligentiam ita proponendum eſt:

Dato in cujuſvis Globi ſuperficie puncto aliquo, quod aliquem in Telluris ſuperficie ſitum locum repræſentare ponitur (vel data ſemiperipheria),

pheria), invenire in ejuſdem Globi ſuperficie puncta quotvis & lineas, quæ ad datum punctum & ad ſe mutuo ita ſita ſint, ut loca & lineæ in ſuperficie Telluris, quæ debent ab illis repræſentari, ſita ſunt ad locum primo aſſumtum, & ad ſe invicem.

*Modus primus.*

Optima, facillima & accuratiſſima methodus eſt, qua ex cognita locorum latitudine & longitudine in ipſius globi ſuperficie loca & puncta quæſita ſive Telluris ſuperficiei partes repræſentantia conſignantur, quam etſi artifices in conficiendis globis terreſtribus qui magno numero divenduntur, non adhibeant (quoniam alio modo id præſtari poteſt, ubi ex copia diſtractionis vel venditionis ſumtus & impenſæ refunduntur, qui non quidem majoris eſt facilitatis & minoris impenſæ ad unius globi confectionem, ſed ad multorum & innumerorum ejuſdem magnitudinis compoſitionem aptiſſimus, promtiſſimus, & minimæ impenſæ, de quo tertio loco dicemus); tamen fundamentum ejus conſtructionis ex hac in globo concepta deſcriptione dependet, & præterea ubi peculiares globi terreſtres inſigni magnitudine ex ære conficiendi ſunt, atque in ejus ſuperficie loca Telluris deſignanda, ſicut Principes Philomathematici eos habere ſolent, & hoc, quo ſcribo, tempore Societas Belgica Indiæ Orientalis fieri curavit Directore Blavio æneum globum, cujus diameter erat quinque pedum, terreſtrem nempe, ſive in cujus ſuperficie depicta & inciſa erant pleraque ſuperficiei Telluris loca, qui globus à Societate dicta miſſus fuit in Indiam ad Regem inſulæ cujuſdam dono, quia Rex illius ſocietatis Prætorem Indicum rogaverat ut talem Globum in Belgio fabricandum & ad ſe deferendum curaret, pre-

pretium large & liberaliter pollicitus. Præterea hoc ipſo tempore Illuſtriſſimus Dux Holſatiæ Fridericus, omnis eruditionis, inprimis Mathematices & Phyſices, non tantum fautor & promotor, ſed etiam peritiſſimus & diligentiſſimus Cultor, quem ideo honoris cauſa nomino, fieri curat ſibi Globum, cujus cavitas tanta eſſe debet (diameter eſt pedum) ut in ea aliquis ſedere poſſit commode, & in cava ſuperficie omnes ſtellæ fixæ appingentur colore aureo vel ſtellulæ factæ locis convenientibus exiguo ſtylo infigentur, & Sol in Zodiaco mobilis vel truſatilis, atque inſtrumento addito exiguo circumrotabitur viginti quatuor horis: ita ut ſpectator intra cavitatem ſedens videat ſtellas in alio atque alio ſitu nempe oriri, ad meridiem aſcendere, occidere, non aliter ſicut nos in ipſo cælo ſtellas facere videmus; Exterior autem ſuperficies, ut ad noſtrum propoſitum veniam, omnia Telluris loca exhibebit, ita ut globus iſte ſimul cæleſtis & terreſtris futurus ſit: quando, inquam, in magnorum talium globorum ſuperficie loca incidenda vel depingenda ſunt, non poſſunt tunc vulgari ſuo modo uti artifices per Mapparum chartacearum applicationem, neque id in tam magnis & ſpectandis operibus conſultum foret: ſed debent tunc in illis globis incidi & coloribus illuſtrari loca, peripheriæ, ductus fluviorum, &c. quæ in Tellure reperiuntur. Id autem ex Tabula longitudinum & latitudinum (adhibito ſimul globo alio vulgari, in quo ductus fluviorum, marium, atque Terrarum conſpiciantur) fit commodiſſime ita:

Per datum (vel aſſumtum pro libitu, ſi non datum ſit) punctum in ſuperficie deſcribatur peripheria maxima globi, quam conſtituemus pro meridiano iſtius loci. Deinde ſumatur in hac arcus à puncto illo, æqualis latitudini loci, quem punctum

ctum illud repræſentare ponitur: & terminus notetur, atque ab eodem puncto ab altera parte in eadem peripheria ſumatur arcus æqualis complemento latitudinis ſive diſtantiæ loci à polo. Hujus arcus terminus erit punctum, quod polum Telluris Arcticum vel Antarcticum repræſentare debet, quia ita ſitum eſt ad datum punctum, ſicut polus Telluris ad locum, qui à puncto repræſentari ponitur. Vocabimus itaque iſtud punctum, polus globi. Terminus vero prioris arcus notatus indicat punctum, in quo Æquator Meridianum dati loci ſecat.

Itaque ex polo Globi intervallo circini à polo illo ad terminum dictum deſcribatur peripheria maxima in globo (quæ tamen facilius deſcribi poteſt & ab artificibus deſcribitur) quæ erit linea Æquatoris ſive Æquator globi.

Deinde ſumatur in meridiano polus priori oppoſitus, & ab uno ad alterum per globi cavitatem & centrum trajiciatur axis ferreus, atque in ejus extantibus partibus affigatur meridianus æneus ab artifice diligentiſſimo paratus & in gradus diviſos habens ſingulos quadrantes. Debent autem axi applicari illa puncta, ubi o, o, eſt, ſive ubi quadrantum diviſiones deſinunt, ita ut primi gradus initia ipſi Æquatoris lineæ exacte immineant. Æquator accurate dividatur in gradus. Porro ſive dati loci meridianum ſive alterius loci velis aſſumere pro primo, perinde fuerit, ſed præſtat illum aſſumere pro primo, quem Tabulæ longitudinum & latitudinum, quibus utendum eſt in locorum deſignatione, agnoſcunt pro primo, ſive à quo numerant reliquorum locorum longitudinem & latitudinem. Si itaque meridianus loci primo dati non eſt is, quem Tabulæ agnoſcunt, ſumatur ex Tabula longitudo loci primo dati, atque in Æquatore totidem gradus numerentur ab eo puncto,

ubi

ubi meridianus primi loci eum ſecat. Terminus numerationis erit punctum pro meridiano primo Tabularum. In quam vero plagam debeat fieri numeratio, notum eſt; nempe verſus occaſum: at quænam pars Globi pro Occidentali, quænam pro Orientali à primi loci meridiano habenda ſit, ita cógnoſces. Globum ita pone ut meridiani ſemicirculus punctum primum continens ſit ſuperior, alter inferior, atque aſpice Globum, polus autem Arcticus vicinior eſſe debet, Antarcticus remotior, ſiquidem datus locus ſit polo Arctico vicinus; ſed ſi polo Antarctico, tunc Antarcticus polus vicinior nobis poni debet, ita illud hemiſphærium quod à dextra eſt, pro Occidentalibus locis aſſumendum, alterum pro Orientalibus.

Cæterum meridiani primi ſectione in Æquatore notata, aſſcribantur gradibus Æquatoris numeri incipiendo à ſectione illa, nempe 10, 20, 30, &c. Deinde pro quovis alio loco in repræſentando ita agendum. Excerpatur ex Tabula loci illius longitudo & in Æquatore numeretur à primo Meridiano. Terminus numerationis conſtituatur ſub meridiano; & in hoc ab Æquatore numerentur gradus latitudinis illius loci; quos ibidem è Tabula excerpimus. Punctum globi, quod ſubjectum tunc eſt meridiani puncto, ubi latitudinis numeratio deſiit, repræſentabit locum illum Telluris. Atque ita cum omnibus locis, oſtiis & fontibus fluviorum agendum eſt, & appellationes cælatura addi. Ita Problemati ſatisfactum: Namque ſingula loca in Globo ita ſita erunt, ſicut in ipſa Tellure.

In praxi tamen non ita omnino agendum in principio, quia præſtat aſſumere pro puncto primo ipſum polum, ſive id, quod polum repræſentet: & in ipſa Globi confectione axis additur, cujus extremitates ſignant polos. Atque meridianus

primus

primus Tabularum ſtatim in Globo ſignandus, atque deinde reliqua loca, ut dictum eſt. Raro autem ex Tabulis tales magni Globi fiunt, ſed plerunque ad imitationem alterius minoris Globi, ex quo longitudines & latitudines deſumuntur, & fluviorum tractus, &c. Sic ille, quem Blavius pro Societate Indica fieri curavit.

*Modus ſecundus.*

Hic modus ad quædam potius loca, nempe unum vel alterum, in globo ſignanda ex aliis datis aptus eſt, quam ut ad totius Globi conſtructionem adhiberi debeat; Utitur autem locorum diſtantiis. Ducatur per datum punctum peripheria maxima vel arcus peripheriæ maximæ, atque in hoc à dato puncto ſumatur arcus, quanta eſt alterius cujuſvis loci à dato primo diſtantia. Terminus arcus erit locus alter. Deinde ſi tertium quemcunque locum ſignare velis, ſume intervallo circini diſtantiam illius tertii à duobus jam ſignatis, atque ex hiſce tanquam centris deſcribantur arcus intervallis iſtis circini. Punctum, in quo hi arcus ſe mutuo ſecant, eſt tertii loci punctum.

Ut dixi, non commodus eſt hic modus ad integram Globi deſignationem; ſed ubi in Globo jam confecto volumus deſignare aliquem locum, qui in illo nondum habetur, & id ex ſola diſtantia nota illius loci à duobus aliis, quæ in globo reperiuntur, præſtare cupimus, quia facile eſt, neque nobis vacat longitudinem & latitudinem hujus tertii ignoti numeris inveſtigare propter moleſtiam calculi. Sic enim hoc modo reperiemus facillime ſitum iſtius puncti vel loci in Globo, & ſimul longitudinem & latitudinem; nimirum Problema tunc hoc eſt;

Data loci diſtantia à duobus locis, quæ in Globo reperiuntur, deſignare in Globo ſitum illius

loci,

loci, cujus diſtantia datur, de quo ſequenti capite.

### *Modus tertius, vulgaris Artificum.*

Tertius modus in dato Globo ſuperficiem & loca Telluris exhibendi & repræſentandi eſt.ille, quo artifices utuntur ad Globos illos omnes, quos videmus (exceptis illis magnis, de quibus dictum eſt) tam terreſtres quam cæleſtes conficiendos, qui equidem nihil habet compendii vel commendationis à facilitate, ſi in unius tantum Globi ſuperficie repræſentanda ſint loca Telluris, ſed ſi in multorum ejuſdem magnitudinis Globorum ſuperficie id faciendum ſit, qui magno numero divenduntur, ingentem habet praxis hæc præ prioribus prærogativam. Etenim modus hic ita ſe habet: Concipitur ſuperficies Globi & Telluris diviſa eſſe in duodecim partes (vel plures, ſi majoris formæ Globi ſint conficiendi) per meridianos à polo ad polum ductos, ut ita binis quibuſque meridianis ſit incluſa duodecima pars ſuperficiei à polo ad polum. Deinde in plano delineatur ſimilis figura tali duodecimæ parte duobus arcubus (qui deinde in Globo faciunt ſemiperipherias Meridianorum) incluſa, & multis meridianis per ſingulos Æquatoris gradus ductis atque parallelorum portionibus ſive ſegmentis diviſa ſpeciem cancellorum præbet: æquatoris portio in medio eſt: in polis coëunt omnes meridiani. Deinde ſumto uno meridiano pro primo, quem Tabulæ longitudinum agnoſcunt, notantur ab eo in Æquatore gradus adſcriptis numeris, ut ita in Æquatore gradus longitudinis ſingulorum locorum numerari poſſint. Deinde in ſingulis hiſce duodecimam Globi ſuperficiei partem repræſentantibus planis notantur loca pro locis Telluris ad ſuos quæque gradus longitudinis & latitudinis, quæ excerpuntur è Ta-

Tabula, & locis aſſcribitur nomen, fluviorum & ſinuum tractus ducuntur, ut etiam terrarum. Hiſce ita in charta vel ligno deſcriptis, fit deinde juxta illud exemplar inciſio & cælatura in æris laminas, atque deinde typographico artificio infinita exemplaria in chartam excuduntur. Quæ chartæ poſtea Globi ſuperficiei applicantur & conjunguntur, ita ut extremitates attingant axem ſive polos Globi, in pleriſque tamen conſtructionibus chartæ non attingunt polos, ſed tantum fiunt ita; ut attingant circulos Arcticum & Antarcticum, & pro ſpatiis polaribus peculiares chartæ ſuinuntur. Ita applicatio eſt facilior, præſertim in magnis. Ita in Globi iſtius ſuperficie exhibita ſunt omnia Telluris loca, cui deinde additur meridianus æneus, Horizon cum pedimento, cyclus horarius, & Index.

Duo ſunt in hac Deſcriptione, quæ pleniorem explicationem requirunt (reliqua omnia puto clara ſatis & intelligibilia eſſe).

1. Quomodo in plano deſcribantur duodecimæ illæ partes vel etiam viginti quatuor, ad quarum exemplar deinde inciſio fit in æs?

2. Quomodo chartæ planæ poſſint applicari curvæ globi ſuperficiei?

Primum fit ita ſatis commode. Sit exempli cauſa; applicanda Globo duodecima hemiſphærii portio à polo ad Æquatorem. Primo, ex cognita Globi diametro inveniatur peripheriæ maximæ quantitas juxta Archimedeam vel aliam proportionem peripheriæ ad diametrum. Sit exempli cauſa diameter Globi duorum pedum: & pedis longitudo in charta notata dividatur in decem digitos, & digitus in decem grana, ut centum partes ſint in pede, & ducenti in duobus. Fiat, ut 7 ad 22, ita 200 ad $628\frac{4}{7}$ centeſimas, ſive $6\frac{28}{100}$ pedes pro peripheria. Hujus quarta pars, hoc eſt,

quadrans peripheriæ erit $157\frac{1}{7}$ centeſimarum, ſive $1\frac{57}{10071}$ pedum, & duodecima *pars* $52\frac{19}{21}$ centeſimarum ſive $\frac{1}{2}$ ped. & 2 centeſimarum & $\frac{19}{21}$ unius centeſimæ. Hiſce inventis in charta ducatur linea longa $52\frac{19}{21}$ centeſimarum (ex aſſcripta ſcala); ex hujus lineæ medio erigatur perpendicularis longa $157\frac{1}{2}$ centeſimarum, quæ erit quadrans (ejus extremitas erit polus), & dividatur in gradus (unius gradus longitudo habetur, ſi $628\frac{4}{7}$ dividas per 360). Deinde ex polo per ſingulorum graduum vel decimi cujuſque initium deſcribatur peripheria (paralleli erunt), *& in hiſce* peripheriis à ductæ perpendicularis utraque parte circino abſcindatur ea portio, quanta eſt $\frac{1}{24}$ peripheriæ. Quanta autem ſit in appoſita ſcala cognoſcetur ex proportione parallelorum ad Æquatorem, quam *tradidimus* capite IV in fine. Signatis ita, in qualibet peripheria vel arcu punctis, ducenda eſt per ea linea, & *chartæ pars lineis hiſce* terminata abſcindenda. Hæc enim Globo applicata occupabit $\frac{1}{12}$ hemiſphærii. Applicatio autem fit non difficulter, nempe ſi parvæ ſint portiones, in hiſce enim differentia illa inter rectum & curvum parum ſenſilis eſt, Telluris præſertim cum charta prius humectetur: ita prompte applicatur. Loca vero in charta illa, antequam applicetur, conſignantur ad debitos gradus longitudinis & latitudinis.

### PROPOSITIO VI.

*Mappas Geographicas componere.*

Mathematico ſtylo ita proponemus problema; *Dato ſitu plani infiniti ſive pro lubitu producendi, repræſentare in illo loca ſuperficiei Telluris juxta Perſpectivæ leges.*

Vel

Vel adhuc generalius: *Dato in plano aliquo puncto, quod locum aliquem ſuperficiei Telluris repræſentare ponitur, invenire in eodem plano (infinito), infinita alia puncta & lineas, quæ quam fieri poteſt commodiſſime & ad vivum repræſentent ſuperficiei Telluris loca & lineas, ſive horum ſitum ad datum locum & ad ſe invicem.* Ita, ut puto, melius intelligitur ſenſus Problematis.

Quoniam pauciſſimi ex Geographiæ ſtudioſis & cultoribus callent leges Perſpectivæ, neque tamen ullam diſtinctam cognitionem vel intelligentiam de Mapparum Geographicarum conſtructione & natura adipiſci poſſunt vel de earum commoditatibus & vitiis judicare, niſi fundamenta norint, juxta quæ fiunt, ideo pauca quædam in hac doctrina neceſſaria è Perſpectiva ante ſunt explicanda. Verſatur ars illa, ut cuivis notum eſt, in repræſentandis in Tabula aliqua omnibus objectis vel corporibus hujus mundi, quæ videntur vel quæ ſaltem concipiuntur, nimirum ut picturæ partes ita conformatæ ſint & ſitæ ad ſe invicem, atque ita etiam viſui noſtro appareant, oculo in certo loco conſtituto; ſicut ipſius corporis, quod repræſentat, partes. Hic quidem eſt finis Perſpectivæ: Methodus autem, quâ illum obtinere vel præſtare allaborant, atque aſſequi ſe exiſtimant, eſt hæc:

Quando punctum, ſuperficiem, vel corpus aliquod cujuſcunque figuræ repræſentare volunt in Tabula (ſive illud aſpiciant, ſive tantum ejus ideam mente comprehenderint) concipiunt primo, illud conſpici ab oculo uno tanquam puncto, & certum oculo locum ſive ſitum, ex quo aſpectus fiat, aſſignant. 2. Deinde concipiunt planum infinitum aliquod, ſive tabulam (vitrum vocant, quia melius eſt ad conceptionem, ſi planum pellucidum eſſe intelligatur) inter oculum & obje-

ctum repræſentandum interponi in certo aliquo ſitu. 3. Denique concipiunt à ſingulis objecti punctis radios ſive lineas duci per planum illud ad oculum. Puncta plani hujus per quæ radii ita penetrare ad oculum concipiuntur, dicunt eſſe punctorum ipſius objecti repræſentationem ſive umbram, ut loquuntur, & connexis punctis hiſce per lineas, figuram, quæ inde oritur, in Tabula cenſent ipſius objecti corporis vel ſuperficiei repræſentationem eſſe in tali ſitu oculi, atque oculo in eo ſitu manenti non aliter apparere hanc figuram plani ſive Tabulæ in ſitu ſuo manentis, ac ſi ipſum objectum adſpiceret (quod tamen optica non omnino in omnibus verum eſſe docet, & facile eſt intelligere ex diverſa plani interjecti poſitione. Sed quia melior methodus repræſentandorum objectorum nondum inventa eſt, ideo illa contenti ſimus oportet). Exempli cauſa, ſit ſuperficies Telluris & omnes ejus peripheriæ atque loca in Tabula repræſentanda. Concipimus itaque primo, oculum tanquam punctum extra Tellurem in aëre hærere vel ſitum eſſe in loco quovis. Deinde inter oculum & Tellurem extendi Tabulam aliquam ſive planum vitreum, cujus ſitus etſi pro libitu aſſumi poteſt, tamen ita in praxi ad meliorem & ordinatam atque æquabilis formæ figuram aſſumitur, ut perpendiculare ſit ad lineam, quæ ex oculo ad centrum Telluris ducitur. Denique à ſingulis ſuperficiei Telluris punctis ſive locis & peripheriis (ut à punctis Æquatoris, Tropicorum, circulorum polarium, item meridianorum, ſicut etiam ab omnibus urbibus, oſtiis fluviorum, fontibus, &c.) concipimus duci lineas vel emitti radios per tabulam ſive vitrum ad oculum. Illi radii perforabunt Tabulam in certis ſinguli punctis. Hæc puncta itaque ſunt umbræ ſeu repræſentationes locorum ſuperficiei Telluris, & ſi puncta illa, quæ

quæ à radiis ab una aliqua peripheria emiſſis (ut ab Æquatore, vel à Tropico uno, vel à polari, vel ab aliquo Meridiano) facta ſunt, conjungantur ducta linea, ſive ea recta fiat, ſive curva, hæc erit iſtius peripheriæ repræſentatio ſive umbra, atque ita in Tabula omnes Telluris circulos atque omnia loca habebimus repræſentata.

Quia autem Tellus eſt rotunda, ideo tota Telluris ſuperficies cum omnibus locis non poteſt in uno plano commode repræſentari, quia duo Telluris loca unum idemque punctum in plano facerent, & quæ ultra hemiſphærium ſita ſunt, nimis falſa facie repræſentarentur: propterea dimidia ſuperficies Telluris in Tabula aliqua, & altera in alia repræſentari debet. Atque adeo oculus poteſt intra ipſam Tellurem aſſumi, nempe quando unum hemiſphærium ſuſcipimus repræſentandum, oculus in altero hemiſphærio concipitur collocatus, & Tabula inter illum & hæmiſphærium repræſentandum. Idem intelligendum eſt, ſi tantum pars ſuperficiei, ut Europa, Aſia, Hiſpania debeat in Tabula repræſentari. Tunc enim in ipſo centro Telluris poſſumus oculi locum aſſumere, ſi ita placeat.

Ex hiſce puto Lectores clare ſatis poſſe intelligere naturam & modum hujus perſpectivæ artis, qua Telluris loca in plano repræſentantur. Cæterum duo ſunt plenius explicanda ex illis, quæ in methodo hac diximus, quia inde dependet varietas & diverſitas Tabularum Geographicarum.

Diximus ad repræſentationem aſſumi punctum pro loco oculi extra objectum repræſentandum, ut extra hemiſphærium Telluris, vel extra Hiſpaniæ, Europæ ſuperficiem. Quoniam itaque circa quodvis objectum infinitum eſt ſpatium, atque adeo infinita ſunt puncta, in quibus oculus Telluris ſuperficiem (vel Europam, Aſiam, ſi particularis

Tabula ſit facienda (contemplans poni poteſt, & vero ſi ad diverſa puncta ab eiſdem objecti ſive ſuperficiei punctis ducantur radii qui tabulam eandem penetrent, admodum diverſo in loco & ſitu penetratio radiorum fit, atque adeo admodum diverſæ & diſſimiles figuræ in Tabula inde oriuntur, inde fit, ut pro vario oculi ſitu, (quem ei attribuimus extra Tellurem vel extra illam partem, quæ repræſentari debet) varia exiſtat ſuperficiei illius in Tabula repræſentatio.

Sicut enim alia exiſtit frontiſpicii & parietum domus alicujus repræſentatio, quando oculus eam directe oppoſito è ſitu contemplari ponatur; alia, ſi obliquo è ſitu, alia ſi è loco ſupero, alia ſi ex infero, & alia atque alia pro diverſo oculi ſitu (quod Præceptores diſcipulis ſuis aptis Diagrammatibus explicare poſſunt); ita quoque alia oritur partium Telluris in Tabula repræſentandarum poſitio, ſi oculus conſtituatur vel concipiatur in aëre tali ſitu ut ipſi Æquatori Telluris immineat, alia ſi in axe Telluris protenſo vel in alterius hemiſphærii ſemiaxe exiſtere fingatur, alia ſi loco alicui Telluris alteri imminere concipiatur. Inde enim fit ut tam æquator & paralleli, quam meridiani diverſas nanciſcantur repræſentationes, quoniam radii ab eis in Tellure exiſtentibus ducti ad oculum, in diverſis & diverſo ſitu præditis punctis perforant Tabulam, quod quidem Lectores hoc negotium bene animo concipientes facile intelligent, præcipue ſi accedat viva præceptoris informatio & oſtenſio.

*Alterum, quod lectoribus ad meliorem intelligentiam conſiderandum eſſe in hac methodo exiſtimo, eſt de cauſa varietatis in magnitudine Tabularum ſive repræſentationum*: eandem enim Telluris ſuperficiem ſicut & omnia corpora mundi, ut ædes, templum, &c. in magna & parva Tabula exhibe-

re

re poſſumus. Cauſa ejus eſt duplex. 1. Quo oculus à Tellure & quovis objecto longius remotum eſſe ponitur, eo minorem magnitudinem accipit repræſentatio, nempe manente eodem ſitu Tabulæ ſive vitri. 2. Quo Tabula ſive vitrum (in quo debet fieri repræſentatio per radiorum perforationem) propius admovetur oculo, eo minorem formam accipit repræſentatio ſive projectura; quo propius objecto, eo majorem.

Cæterum ſi oculus utcunque removeatur ab objecto (manente Tabula); modo in eadem cum centro Telluris linea removeatur, ſive modo in una perpendiculari ad ſuperficiem Telluris lineâ maneat, non ideo ipſa figura projecturæ immutatur, ſed magnitudo tantum, ſimilitudo autem manet. Ita quoque ſi tabula utcunque admoveatur oculo vel verſus objectum removeatur, projecturæ omnes diverſæ quidem fiunt magnitudinis, ſed tamen ſimiles manent inter ſe invicem & omnia loca ſimili ſitu repræſentant, ſi modo tabula in acceſſu vel receſſu ab oculo ſitum parallelum obſervaverit. Sed ſi Tabula aliam poſitionem accipiat, item ſi oculus non tantum moveatur, ſed etiam à linea illa perpendiculari recedat, tunc non orientur ſimiles projecturæ, neque loca ſimilem ſitum in Tabulis habebunt, ſed præter diverſam magnitudinem erit quoque inſignis diſſimilitudo in ſitu locorum, unius ad reliqua.

Verum in projecturis omnium corporum, ut etiam in ſuperficiei Telluris projectura, ita fieri conſuevit, ut Tabulæ ſive Vitro tribuamus talem ſitum, ut corpus ſive ſuperficiem tangat in eo puncto, ad quod ducta linea ab oculo perpendicularis eſt ad ſuperficiem corporis, ſive quæ ab oculo ad centrum Telluris ducitur: ad minorem vero vel majorem projecturam nanciſcendam removemus magis vel minus oculi punctum à Tellu-

re. Sed concipimus tunc Tellurem valde parvam eſſe.

Hiſce in genere de projectura Telluris & origine Mapparum Geographicarum explicatis, ipſam methodum illud præſtandi edocebimus: ubi primo illud monendum eſt, an Tabulæ hæ fieri debeant juxta Perſpectivæ leges, & an omnes fiant juxta eas. Tabularum enim harum finis eſt, ut quam fieri poteſt aptiſſime & ad vivum exprimant ſitum locorum in ſuperficie Telluris: quæritur itaque non immerito, An hoc non poſſit fieri alia methodo, quæ perſpectivæ leges non obſervet? ſive enim fiat juxta perſpectivæ leges, ſive contra eas, modo apte repræſentet locorum ſitum, recte & bene facta eſſe cenſebitur Tabula. Ad illud reſpondeo, etſi particulares quædam Tabulæ parvæ alicujus provinciæ poſſint fieri atque etiam fiant alia methodo, nempe per angulos poſitionis, vel etiam per diſtantias, ut ultimo loco dicemus, tamen in magna parte ſuperficiei Telluris non poſſe id alia methodo commodiori fieri, quam juxta leges Perſpectivæ, etſi verus locorum ſitus in Tabulis juxta leges haſce factis, non repræſentetur.

Sciendum enim eſt ad triplicem finem reſpiciendum eſſe & attendendum in confectione harum mapparum. 1. Ut omnia loca ad præcipuos Telluris circulos, nempe ad Æquatorem, parallelos, meridianos, habeant talem ſitum & diſtantiam ſicut in ipſa Tellure, ut ſita ex illis Tabulis locorum ſingulorum parallelus, diſtantia ab Æquatore, à Polo, Zona, Clima, &c. conſpici poſſit, quoniam inde dependent plurimæ proprietates regionum, & apparentiæ cæleſtes. 2. Ut magnitudines ſingularum regionum eam proportionem habeant, quam in ipſa Tellure. 3. Ut loca quælibet eum ad ſe invicem ſitum,

eam

eam quoque diſtantiam habeant, quam in ipſa Tellure.

. Ex hiſce tribus requiſitis primum accurate præſtare debent Tabulæ & plerunque præſtant, quoniam ex Tabula longitudinis & latitudinis locorum conficiuntur, neque Perſpectivæ leges illud impediunt. Secundum vero accurate quidem præſtare nequeunt, ſi Perſpectivæ leges obſerventur, quia ſuperficiei curvæ partes ab oculo remotiores faciunt in vitro minorem repræſentationem, quam partes oculo directe ſubjectæ: ea tamen inæqualitas exigua eſt & fit inſenſilis, ſi oculus, infinito intervallo à Tellure remotus eſſe concipiatur. Tertium autem requiſitum nullæ tabulæ majores, ut ſunt totius Telluris, item quatuor Telluris partium, & majorum provinciarum, præſtare poſſunt, etſi in parvis regionibus utcunque id præſtent, & vulgus in magnis quoque Tabulis ea haberi poſſe opinetur. Verum in ipſa Deſcriptione hæc plenius explicabimus. Id tantum hic in genere monemus, in omnibus Tabulis, quas habemus, & quæ ab artificibus venduntur, univerſalibus illum locum ſumendum eſſe pro puncto, quod oculo directe ſubjectum fuerit in projectura; illum, inquam, Telluris locum, qui in medio Tabulæ ſitus eſt. Huic itaque oculum imminere concipere debemus. In particularibus quoque pleriſque, non tamen omnibus id locum habet.

Porro ad ſequentia facilius intelligenda bene fecerint lectores & Præceptores, ſi varias Tabulas ſibi comparent, ut ita verba noſtra exemplis illuſtrare & clariora reddere poſſint.

## *Modus primus, oculo conſtituto in Axe, facilis.*

Primo loco exhibeo illam depingendi hemiſphærii Telluris methodum, quæ oculum conſti-

tuit in aliquo axis Telluris puncto. Exempli gratia, velimus repræſentare hemiſphærium Telluris Arcticum, nempe quod inter Æquatorem & polum Arcticum jacet, & loca in eo contenta, hoc eſt, Mappa Geographica orbis Arctici conficienda ſit. Concipiemus itaque oculum conſtitutum eſſe extra hoc hemiſphærium, ita tamen; ut immineat medio hemiſphærii illius puncto, nempe polo Arctico, ut oculus cum Polo Arctico & centro Telluris ſit in una recta linea, hoc eſt, ut oculus ſit in axe Telluris. Erit itaque vel in axe à parte Æquatoris verſus polum Antarcticum, vel in axe producto à parte poli Arctici. Perinde eſt, in qua parte ponatur. Pro tabula (ſive vitro) in qua repræſentatio fieri debet, aſſumitur ipſius Æquatoris planum, vel aliquod tangens Tellurem in polo Arctico, ſi ab hac parte oculus conſtitui concipiatur. Sed vitandæ confuſionis ergo & ut verbis melius exprimere poſſimus ſenſum, ponamus oculum in polo Antarctico conſtitutum eſſe, Æquatoris planum eſt Tabula (Tellurem parvæ magnitudinis concipimus). Porro concipimus ab omnibus locis & peripheriis hemiſphærii Arctici emitti radios ad oculum (ſive polum Antarcticum ſive aliud axis punctum occupet) qui radii propterea penetrabunt planum Æquatoris. Puncta, in quibus fit perforatio, exhibent ſingula Telluris illius hemiſphærii loca, & puncta à peripheriarum ex. gr. Tropici radiis perforantibus facta ſi conjungantur, exhibent lineas, quæ repræſentant illas peripherias. Hac ratione ſive methodo fit, ut Æquator ſit Terminus projecturæ hujus ſive repræſentationis: polus Telluris repræſentetur à centro hujus circuli ſive Æquatoris: meridiani faciant lineas rectas per polum omnes tranſeuntes uſque ad Æquatorem. Paralleli Æquatoris, ſive circuli latitudinis, Tropicus Cancri, polaris Arcticus &c.

etiam

etiam projectura hac circulos, ſive peripherias efficiant, quarum centrum idem quod Æquatoris, nempe punctum, quod polum Arcticum repræſentat. Loca vero Telluris repræſentantur in ſuis quæque peripheriis latitudinis & linea meridiana, nempe ubi meridiana linea loci ſecat parallelum loci, punctum ſectionis eſt loci repræſentatio. Reliquæ autem peripheriæ omnes & ſemiperipheriæ, quæ in hæmiſphærio illo concipi poſſunt, non faciunt in projectura lineas rectas neque circulares, ſed Ellipſes: Ex. gr. ſi velimus loci alicujus Horizontem & verticales circulos repræſentare, illi omnes hac in *projectura* efficient arcus Ellipticos (ſectionem ſubcontrariam Conicæ doctrinæ gnari excipient).

Ad faciliorem imaginationem projecturæ, quâ circuli repræſentantur in Tabula, concipiendus eſt Conus radioſus: cujus vertex ſit oculus, baſis ſit circulus Telluris repræſentandus, latera ſint radii à peripheria ad oculum ducti: hunc porro Conum ſecari à Tabula, & pro diverſa poſitione diverſam fieri ſectionem & lineam; quæ projectura eſt aſſumtæ peripheriæ in Tellure. Ita quoque ipſa Ecliptica, cujus ſemiſſis tantum cum hemiſphærio Arctico repræſentatur, facit Ellipſis portionem. Propriè tamen loquendo ipſa Ecliptica non repræſentatur, quia in Tellure non poteſt concipi immutabilis, ſed tantum in certo ſitu, ſive ad certum diei momentum: Atque ejus interſectio cum Æquatore poteſt aſſumi in quovis Æquatoris puncto, omnibus tamen Mappis aſſumitur propter commoditatem interſectio meridiani primi cum Æquatore.

Sic itaque originem & methodum primi generis Tabularum, quæ oculum in axe habent, diſtincte explicavimus: jam *quomodo in praxi deſcribenda ſit talis Tabula, ex iſtis fundamentis docebimus.*

*timus.* In plano quovis vel charta aſſumatur punctum medium P pro pôlo, & ex illo tanquam centro deſcribatur peripheria magna vel parva (prout Tabulam magnam vel parvam eſſe cupimus) quam pro Æquatore habebimus. Hæc duo pro libitu aſſumere licet, reliqua verò puncta & peripheriæ ex illis invenienda. Dividatur Æquator in 360 gradus, & ductis lineis rectis per centrum & ſingulorum graduum initia, erunt hæ meridiani, ex quibus ille, qui ad initium primi gradus ex iſtis 360 ductus eſt, pro primo aſſumendus erit, ita reliquæ lineæ referent reliquos Telluris meridianos & longitudines à primo meridiano. Jam paralleli latitudinum erunt deſcribendi. Quatuor quadrantes Æquatoris ſunt, primus 0, 90: ſecundus 90, 180: tertius, 180, 270: quartus, 270,0. notentur ad faciliorem appellationem litteris A B, B C, C D, D A, & aſſumatur unus ex iſtis, exempli cauſa, B C, à cujus ſingulis gradibus ut etiam à 20 gr. 30 min. & 66 gr. 30 min. ducantur occultæ rectæ lineæ ad punctum D (terminum diametri B D) vel tantum regula applicetur ad D, & circumducatur per ſingulos gradûs quadrantis B C: & 23 gr. 30 min. atque 66 gr. 30 puncta, in quibus hæ rectæ vel regula ſecat ſemidiametrum P C, notentur, atque ex P tanquam centro, & deſcribantur peripheriæ per ſingula puncta in P C accepta. Hæ peripheriæ erunt paralleli latitudinum, quibus in meridiano primo & oppoſito, nempe A P & C P, poſſunt aſſcribi numeri ab Æquatore verſus P, nempe 1, 2, 3, 4, uſque ad 90, ut ita ſingulorum latitudo ſit conſpicua: Sed ad parallelum 23 gr. 30 min. aſſcribendum erit Tropicus Cancri, ad 66 gr. 30, Circulus Arcticus. In ipſa praxi neque omnes meridiani, neque omnes paralleli, colore notandi ſunt, ſed tantum decimi quique, reliqui occultis ſive cæcis lineis re-

repræſentandi, quoniam uſus illorum mox erit im-pedirent autem deinde locorum appellationis aſ-ſcriptionem.

Poſtquam meridiani omnes & paralleli deſcripti ſunt, facile eſt ex Tabula longitudinis & latitudinis locorum notare ipſa loca ſuperficiei Telluris, nimirum à primo meridiano aſſumto numeratur in Æquatore longitudo cujuſvis loci, ita incidimus in loci meridianum; deinde ex loci latitudine eligimus parallelum ejuſdem latitudinis, & punctum, ubi meridianus ſecat parallelum, eſt punctum, quod locum aſſumtum Telluris repræſentat, cujus appellatio illi aſſcribenda. Ita cum omnium locorum inſcriptione ſive projectura accipienda agimus, donec Tabula confecta ſit.

Si Eclipticæ ſemicirculus etiam notandus ſit in illa, fieri id debet ante locorum deſignationem. Diximus quod Ellipticam lineam in projectura faciat Ecliptica, ideoque ejus puncta, per quæ ducenda eſt illa portio Ellipſis, erunt invenienda. Primum punctum ſive pro interſectione Eclipticæ & Æquatoris aſſumitur id, quo primus Meridianus Æquatorem ſecat, quod propterea Arietis ſigno notatur. Ultimum vero punctum hujus dimidiæ Ellipſis ſive altera interſectio Æquatoris & Eclipticæ, finis nempe Virginis, erit in oppoſito Æquatoris puncto 180. Intermedium punctum eſt id, in quo meridianus 90 ſecat Tropicum Cancri. Ita tria puncta nacti ſumus, per quæ tranſit portio Ellipſis deſcribenda (quæ minor eſt quam dimidia Ellipſis), quæ ſunt puncta initii 1 gr. Arietis, Cancri & Libræ: pro reliquis punctis, ut 1 gr. Tauri, 15, 1 gr. & 15 gr. Geminorum, 1 gr. Leonis, 1 gr. Virginis inveniendis, ſumendæ ſunt ex Tabula declinationes horum punctorum, & aſcenſione recta: nempe hic aſſcriptæ.

Deinde, ubi meridianus 13 gr. vel 4 gr. ſecat

| gr. | Declinat. gr. m. | Aſcenſio recta. gr. m. | |
|---|---|---|---|
| 15 Arietis & Virginis | 5 56 | 13 48 | 166 pro Virginis 15 gr. |
| 1 Tauri & Virginis | 11 31 | 27 | 152 pro initio Virg. |
| 15 Tauri & Leonis | 16 24 | 42 | 137 pro 15 Leonis. |
| 1 Geminor. & Leon. | 20 13 | 57 | 122 pro initio Leonis. |
| 15 Geminor. & Canc. | 22 41 | 73 | 106 pro 15 Cancri. |

parallelum 5 gr. vel potius 6 gr. id punctum erit 15 gr. Arietis. Ita ubi meridianus 27 ſecat parallelum $11\frac{1}{2}$, ubi erit 1 gr. Tauri, ſic ubi meridianus 42, parallelum 16 gr. ubi 15. gr. Tauri; atque ubi meridianus 106 ſecat parallelum 22 gr. 41 min. ibi erit 15 gr. Cancri: ubi meridianus 122 ſecat parallelum 20, ibi initium Leonis, & ſic reliqui meridiani 137, 152, 166, ſecant parallelos 16, 11, 5, pro 15 gr. Leonis initio Virginis & 15 Virginis. Hiſce punctis curvâ lineâ conjunctis, habebimus portionem Ellipſis pro ſemicirculis Eclipticæ boreali, cujus puncta & gradus in ſingulis ſignis facile notabuntur, ſi pro ſingulis excerpantur ex Tabulis declinationes & aſcenſiones rectæ, eo modo quo ſignavimus gradum 15 gr. Tauri, 1 gr. Geminor. &c.

Hiſce factis, abſoluta eſt Mappæ hujus Geographicæ compoſitio, quæ dimidiam Telluris ſuperficiem repræſentabit, nempe partem inter Æquatorem & polum Arcticum.

Modum hunc facillimum eſſe, & jucundum, patet ex ipſa Deſcriptione, & ipſa praxis monſtrabit: jam de uſu ejus & incommodis dicendum eſt: Tria requiri in Tabulis, ſive propter triplicem finem conſtructionem fieri, diximus in ſuperioribus. Primum ex illis, nempe ſingulorum locorum longitudinem & latitudinem ſatis accurate monſtrant

ſtrant Mappæ hac methodo confectæ, quoniam ex Tabula longitudinum & latitudinum fiunt: indicant ſimul locorum à via Solis diſtantiam, ſive Zonas. Secundum requiſitum, nempe magnitudinis ſingularum regionum proportionem debitam, Mappæ hujuſmodi non omnino præſtant, quippe regiones quo Æquatori ſunt viciniores, eo majorem accipiunt in projectura hac locum quam habere debebant proportione ſuâ. Verum exigua eſt hæc differentia, propter magnam oculi diſtantiam, & hoc vitium compenſatur eâ commoditate, quod melius notari poſſunt loca, quoniam paucæ regiones circa polum ſunt habitatæ, plures autem verſus Æquatorem. Tertium autem finem, nempe ſitum unius loci ad alia & locorum diſtantiam non poſſunt hæ Tabulæ præſtare, quia lineæ iſtæ, quæ talia in mappis denotant, longe alium habent ſitum & proportionem, quam in ipſa Telluris ſuperficie. Si tamen placeat ad unum aliquem locum expendere reliquorum locorum ſitum & Solis ortum & moram ſupra illius Horizontem, poterit in Mappa delineari illius loci Horizon formâ Ellipticâ hoc modo: Numerentur in Æquatore à dati loci meridiano gradus nonaginta ab utraque parte: Terminorum numerationis unus erit punctum ducendi Horizontis unum, nempe Orientale, in quo Æquator ſecat Horizontem. Alter terminus erit itidem punctum Horizontis pro occaſu æquinoctiali. Porro in meridiani loci oppoſito quadrante numerentur à polo verſus Æquatorem paralleli tot, quotus eſt loci parallelus ab Æquatore. Terminus numerationis indicabit tertium Horizontis punctum, nempe cardinem Septentrionalem. (Cardinis Auſtralis punctum docebimus in mox ſubjungendis invenire, ſi major quam hemiſphærii portio in mappa repræſentetur, namque in ſolo hemiſphærio non

repe-

reperitur, niſi Horizon ipſius poli, qui eſt ipſe Æquator.) Sic tria vel quatuor præcipua puncta habebimus, per quæ Horizon tranſire debet. Ad reliqua puncta invenienda non eſt commodior vel facilior via, quam globi beneficio: nimirum elevetur polus pro aſſumti loci latitudine. Deinde in ſingulis parallelis unum punctum eligatur, per quod primus meridianus tranſit, atque id adducatur ad Horizontem, quo facto annotetur gradus ſub meridiano exiſtens, atque ita in ſingulis parallelis fiat. Hiſce annotatis numerentur à dati in mappa loci meridiano in Æquatore utrinque gradus totidem pro ſingulis parallelis, nempe pro decimo, xx, xxx, &c. atque ubi meridiani ſecant parallelos convenientes, illa puncta erunt quæſita, nempe per quæ Horizon eſt ducendus, poteritque ad illum expendi aliquo modo ſitus reliquorum locorum.

Poteſt hac methodo integra fere ſuperficies Telluris repræſentari in una Mappa: nimirum ſi polus alteruter, nempe Antarcticus, aſſumatur pro oculo, Tabula vero ſive vitrum aſſumatur alicujus paralleli polo vicini planum, ex. gr. planum circuli Antarctici, ſi partem Telluris inter polum Arcticum & circulum Antarcticum exhibere cupias in uno plano; neque aliud reſtat agendum vel addendum ad priorem conſtructionem, niſi ut meridianæ lineæ protrahantur, & ducantur paralleli ab altera Æquatoris parte. Deinde Ecliptica ducatur integra, & ſi placet, Horizon compleatur. Verum enimvero cum partes (& gradus) ultra Æquatorem verſus Antarcticum polum ſitæ hoc modo multo majores evadant, quam partes circa Æquatorem & in ipſo Æquatore, quod eſt contra rei veritatem, ideo præſtat duobus hemiſphæriis projecturam facere, ut unum referat Arcticum Orbem, alterum Antarcticum.

Tabu-

Tabulæ juxta hanc methodum deſcriptæ pauciſſimæ ſunt. Mappis generalibus rectilineis addi ſolent duæ parvæ Mappæ hac methodo deſcriptæ, quarum una regiones circa Arcticum polum, altera circa Antarcticum exhibet, quas ad meliorem eorum, quæ dicta ſunt, intelligentiam inſpicere poſſunt lectores. Cæterum hæc facilius addiſcuntur ex praxi quam præceptis.

*Modus ſecundus, oculo conſtituto in plano Æquatoris.*

Præcedens methodus deſcribendi mappas Geographicas neque apte refert magnitudines & ſitum locorum, neque commoda eſt ad deſcribendum hemiſphærium inter ambos polos interceptum, atque ut omnia loca in eodem meridiano jacentia repræſentet: præterea conceptui noſtro repugnare videtur polum Telluris in ipſum centrum cadere, atque adeo difficiliorem imaginationem Tabulæ ita deſcriptæ præbent. Propterea alia methodus inventa fuit, quæ quidem aliquantum difficilior eſt præcedente, ſed magis apte & concinne repræſentat loca Telluris, atque polum ab Æquatore removet.

Ad hanc methodum intelligendam, concipimus ſuperficiem Telluris in duo hemiſphæria ſecari à meridiani primi peripheria integra, atque duabus Tabulis exhibemus illa hemiſphæria, nempe in una unum, in altera alterum. Oculus conſtituitur in puncto Æquatoris, quod nonaginta gradibus à primo meridiano removetur: Tabula vel vitrum, in quo repræſentatio fieri debet, aſſumitur planum ipſius primi meridiani, atque hemiſphærium (quod infra illud planum jacet reſpectu oculi) ſuſcipimus in plano illo repræſentandum. In hac projecturæ forma Æquatoris ſemicirculus fit linea recta, & is meridianus, qui 90 gradibus à

primo

primo abeſt, cui oculus imminere concipitur, fiet etiam linea recta: reliqui vero meridiani & omnes Æquatoris paralleli fiunt arcus circulorum, quia Coni eorum ſecantur à plano Tabulæ ſectione ſubcontraria, cujus rei explicatio è doctrina Conica eſt petenda, & melius per oſtenſionem quam verba adoleſcentibus explicari poteſt. Ecliptica autem fit Ellipſis portio ob cauſam in præcedenti methodo adductam.

Deſcriptio fit ita: Aſſumto in Tabula puncto E pro centro deſcribitur peripheria circuli magna vel parva, A B C D (prout Tabulam magnam vel parvam habere cupimus). Hæc repræſentat primum meridianum & ejus oppoſitum, nimirum ducta diametrô B D oriuntur duæ ſemiperipheriæ, quarum una B A D eſt primus meridianus, altera B C D oppoſitus ſive longitudinis 180. Diameter hæc B D repræſentat meridianum 90 gradibus à primo diſtantem, & ejus punctum B eſt polus unus, nempe Arcticus, ſed punctum D eſt polus Antarcticus: diameter autem A C ad B D perpendicularis eſt linea Æquatoris. Dividantur quadrantes A B, B C, C D, D A, ſinguli in nonaginta gradus. Porro ad meridianorum & parallelorum repræſentationem ſive ad inveniendos arcus meridianorum & parallelorum ita agendum eſt. Primo Æquatoris linea A C dividenda eſt in gradus ſuos, nempe 180 (quia dimidium tantum Æquatorem exhibet), ſive A E, E C in 90, hoc pacto: A puncto D ducantur ad ſingulos gradus ſemiperipheriæ A B C lineæ rectæ, vel, quod perinde eſt, regula applicetur puncto D & ſingulis gradibus ſemiperipheriæ A B C: lineæ hæ ſecabunt lineam Æquatoris in 180 partes, quæ repræſentabunt gradus, qui ſunt gradus longitudinum, & proinde numeri aſſcribendi ſunt 1, 2, 3, 4, &c. incipiendo à primo meridiano D A B. Per ſingula iſta

pun-

puncta 1, 2, 3, & ambos polos B D, deſcribendi ſunt arcus circulorum, qui *repræſentabunt meridianos.* Quomodo autem *per tria data puncta, ex. gr. B* 1 D, vel B 2 D, &c. ſit deſcribenda peripheria, id docet Geometria, nimirum invenienda ſunt centra pro ſingulis deſcribendis peripheriis, quæ centra in ipſa Æquatoris linea ſunt ſita, ſicut meridiani D A B centrum eſt E. Inveniuntur illa puncta juxta Methodum Euclideam propoſ. 1. lib. 3. ſi lineæ B 1, B 2, B 3, &c. biſecentur lineis perpendicularibus (facillimum eſt per normæ applicationem): ubi hæ perpendiculares incidunt in Æquatoris lineam E C protractam, ſi opus eſt, ibi ſunt centra pro deſcribendis arcubus B 1 D, B 2 D, &c. Sed centra arcuum B 91 D, B 92 D, B 93 D, &c. incidunt in E A, ſi opus eſt protractam. Facilior autem in praxi eſt inventio, ſi ex B per ſingulos gradus quadrantum B A, B C, ducantur rectæ uſque ad A C protenſam, quæ in hac faciant puncta a, b, c, d, e, &c. Ita 1 a erit diameter ejus meridiani, qui per 1 debet tranſire; & 2 b ejus, qui per 2, & ita 3 c, 4 d, &c. Si itaque 1 a, 2 b, 3 c, 4 d, &c. biſecentur, habebimus centra deſcribendorum meridianorum.

Minus autem errori obnoxia & facilior erit operatio (præſertim in magnis Mappis) per Canonem Tangentium, nam ſic nullis opus habebimus linearum ductibus. Etenim ad dividendam E A, E C, E B, E D in gradus, ita agimus: Dividimus E B in appoſita ſcala in 100000 partes. Deinde; Ex Canone excipimus Tangentes $\frac{1}{2}$ gr. 1 gr. $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$, 3, $3\frac{1}{2}$, 4, &c. atque ſingulos hoſce tangentes ex appoſita ſcala ſumtos ponimus in E A, E C, E B, E D, ex E, ita bina vicina puncta gradum unum continebunt, eſt aſſcriptio facienda, ut prius. Deinde ad centra ſingulorum meri-

meridianorum in E A, E C, invenienda, ſumatur numerus inter B C vel E & quemvis gradum interceptus, atque hujus duplum auferatur à 90 gr. (vel ipſe numerus à complemento ſuo) reſidui tangens deſumatur ex canone, & ponatur ex E in E C vel E A. Terminus erit centrum deſcribendi meridiani per aſſumtum gradum. Ita cum omnibus meridianis erit agendum. Praxis hæc facilia eſſe monſtrabit. Fundamentum hujus poſterioris operationis ad invenienda centra eſt Theorema Trigonometricum: Differentia tangentium duorum arcuum quadrantem ſimul adimplentium eſt dupla ad tangentem differentiæ arcuum. Sic itaque meridiani repræſentantur.

Ad parallelorum arcus ducendos, meridianus D B eodem modo in gradus 180 eſt dividendus, ſicut Æquatoris quadrantes E A, E C, nempe ſi ex C ducantur ad ſingulos gradus peripheriæ D A B lineæ occultæ: verum non opus eſt hac operâ, cum ex E A in E B poſſint transferri eæ partes, puncta ſive gradus ab E verſus B, hoc eſt ab Æquatore verſus polum numerandi 1, 2, 3, 4, &c. ita ab E verſus alterum polum D.

Deinde per ſingula hæc puncta & cognominis numeri gradus quadrantum A B, C B deſcribendi ſunt arcus circulorum, nempe per gradus primos, deinde per initium tertii, &c ita quoque ab altera Æquatoris plaga verſus D.

Ita omnium graduum parallelos, & Tropicos atque polares nanciſcemur cum meridianis prius inventis.

Ad deſignandam Eclipticam duplex eſt methodus. Vel enim ponimus eum Eclipticæ ſitum in Tellure vel ſupra Tellurem, ut interſectio ejus cum Æquatore, ſive initium Arietis immineat loco E, & in hoc ſitu, Eclipticæ ſemicirculi nempe à 1 gr. Cancri ad 1 Capricorni projectura in Tabula eſt

linea

linea recta: nempe ab A numerentur 23 gr. 30 m. verſus B, & à termino numerationis per E ducatur diameter. Hæc repræſentabit Eclipticæ ſemicirculum in eo ſitu. Quæ linea eodem modo in *gradus* ſuos dividetur, ſicut ſemiæquator A C. Punctum enim in quadrante B C, ubi circulus arcticus incidit, nempe $66\frac{1}{2}$ gr. eſt id, ex quo ſi ducantur rectæ ad ſingulos gradus ſemiperipheriæ F A D G, ſecabunt E F in 90 gradus & eodem modo E G: quibus deinde numeri & ſigna Arietis, Tauri, Geminor. &c. aſcribenda.

Sed ſi ſitus Eclipticæ ponatur talis, ut interſectio ejus & Æquatoris immineat loco A in primo meridiano, tunc fiet ejus projectura Ellipſis portio: cujus duo puncta ſunt A, C, tertium id, in quo meridianus 90 ſecat Tropicum Cancri, reliqua puncta invenientur eo modo, quo in primo modo explicavimus, nempe ſi habeantur declinationes & aſcenſiones rectæ 15 gr. Arietis, 1 gr. Tauri, 15 gr. Tauri, &c. Ubi enim paralleli pro ſingulis declinationum gradibus ſecant meridianos pro ſingulis aſcenſionibus rectis ſumtos, illa ſectionum puncta ſunt 15 Arietis, 1 Tauri, &c. per illa itaque ſi ducatur curva linea, habebimus Eclipticæ projecturam. Atque hoc modo plerunque exhibetur in mappis Ecliptica, quoniam ita in hemiſphæriis ambobus quaſi continua manet.

Porro ad inſcribenda loca ſingula hiſce Tabulis, excerpendæ ſunt ex Tabulis ſingulorum locorum longitudines & latitudines, atque ubi parallelus latitudinis loci cujuſvis ſecat meridianum longitudinis ejuſdem loci, id punctum repræſentat illum locum in Tabula, cujus appellatio aſcribenda: atque ita omnia loca deſignantur.

Poteſt etiam ſimili methodo integra Telluris ſuperficies una in Tabula repræſentari, nempe ſi non planum ipſius meridiani primi aſſumatur pro

vitro,

re. Sed concipimus tunc Tellurem valde parvam eſſe.

Hiſce in genere de projectura Telluris & origine Mapparum Geographicarum explicatis, ipſam methodum illud præſtandi edocebimus: ubi primo illud monendum eſt, an Tabulæ hæ fieri debeant juxta Perſpectivæ leges, & an omnes fiant juxta eas. Tabularum enim harum finis eſt, ut quam fieri poteſt aptiſſime & ad vivum exprimant ſitum locorum in ſuperficie Telluris: quæritur itaque non immerito, An hoc non poſſit fieri alia methodo, quæ perſpectivæ leges non obſervet? ſive enim fiat juxta perſpectivæ leges, ſive contra eas, modò apte repræſentet locorum ſitum, recte & bene facta eſſe cenſebitur Tabula. Ad illud reſpondeo, etſi particulares quædam Tabulæ parvæ alicujus provinciæ poſſint fieri atque etiam fiant alia methodo, nempe per angulos poſitionis, vel etiam per diſtantias, ut ultimo loco dicemus, tamen in magna parte ſuperficiei Telluris non poſſe id alia methodo commodiori fieri, quam juxta leges Perſpectivæ, etſi verus locorum ſitus in Tabulis juxta leges haſce factis, non repræſentetur.

Sciendum enim eſt ad triplicem finem reſpiciendum eſſe & attendendum in confectione harum mapparum. 1. Ut omnia loca ad præcipuos Telluris circulos, nempe ad Æquatorem, parallelos, meridianos, habeant talem ſitum & diſtantiam ſicut in ipſa Tellure, ut ſita ex illis Tabulis locorum ſingulorum parallelus, diſtantia ab Æquatore, à Polo, Zona, Clima, &c. conſpici poſſit, quoniam inde dependent plurimæ proprietates regionum, & apparentiæ cæleſtes. 2. Ut magnitudines ſingularum regionum eam proportionem habeant, quam in ipſa Tellure. 3. Ut loca quælibet eum ad ſe invicem ſitum, eam

eam quoque diſtantiam habeant, quam in ipſa Tellure.

Ex hiſce tribus requiſitis primum accurate præſtare debent Tabulæ & plerunque præſtant, quoniam ex Tabula longitudinis & latitudinis locorum conficiuntur, neque Perſpectivæ leges illud impediunt. Secundum vero accurate quidem præſtare nequeunt, ſi Perſpectivæ leges obſerventur, quia ſuperficiei curvæ partes ab oculo remotiores faciunt in vitro minorem repræſentationem, quam partes oculo directe ſubjectæ: ea tamen inæqualitas exigua eſt & fit inſenſilis, ſi oculus, infinito intervallo à Tellure remotus eſſe concipiatur. Tertium autem requiſitum nullæ tabulæ majores, ut ſunt totius Telluris, item quatuor Telluris partium, & majorum provinciarum, præſtare poſſunt, etſi in parvis regionibus utcunque id præſtent, & vulgus in magnis quoque Tabulis ea haberi poſſe opinetur. Verum in ipſa Deſcriptione hæc plenius explicabimus. Id tantum hic in genere monemus, in omnibus Tabulis, quas habemus, & quæ ab artificibus venduntur, univerſalibus illum locum ſumendum eſſe pro puncto, quod oculo directe ſubjectum fuerit in projectura; illum, inquam, Telluris locum, qui in medio Tabulæ ſitus eſt. Huic itaque oculum imminere concipere debemus. In particularibus quoque pleriſque, non tamen omnibus id locum habet.

Porro ad ſequentia facilius intelligenda bene fecerint lectores & Præceptores, ſi varias Tabulas ſibi comparent, ut ita verba noſtra exemplis illuſtrare & clariora reddere poſſint.

### *Modus primus, oculo conſtituto in Axe, facilis.*

Primo loco exhibeo illam depingendi hemiſphærii Telluris methodum, quæ oculum conſti-

tuit in aliquo axis Telluris puncto. Exempli gratia, velimus repræſentare hemiſphærium Telluris Arcticum, nempe quod inter Æquatorem & polum Arcticum jacet, & loca in eo contenta, hoc eſt, Mappa Geographica orbis Arctici conficienda ſit. Concipiemus itaque oculum conſtitutum eſſe extra hoc hemiſphærium, ita tamen; ut immineat medio hemiſphærii illius puncto, nempe polo Arctico, ut oculus cum Polo Arctico & centro Telluris ſit in una recta linea, hoc eſt, ut oculus ſit in axe Telluris. Erit itaque vel in axe à parte Æquatoris verſus polum Antarcticum, vel in axe producto à parte poli *Arctici*. Perinde eſt, in qua parte ponatur. Pro tabula (ſive vitro) *in* qua repræſentatio fieri debet, aſſumitur ipſius Æquatoris planum, vel aliquod tangens Tellurem in polo Arctico, ſi ab hac parte oculus conſtitui concipiatur. Sed vitandæ confuſionis ergo & ut verbis melius exprimere poſſimus ſenſum, ponamus oculum in polo Antarctico conſtitutum eſſe, Æquatoris planum eſt Tabula (Tellurem parvæ magnitudinis concipimus). Porro concipimus ab omnibus locis & peripheriis hemiſphærii Arctici emitti radios ad oculum (ſive polum Antarcticum ſive aliud axis punctum occupet) qui radii propterea penetrabunt planum Æquatoris. Puncta, in quibus ſit perforatio, exhibent ſingula Telluris illius hemiſphærii loca, & puncta à peripheriarum ex. gr. Tropici radiis perforantibus facta ſi conjungantur, exhibent lineas, quæ repræſentant illas peripherias. Hac ratione ſive methodo fit, ut Æquator ſit Terminus projecturæ hujus ſive repræſentationis: polus Telluris repræſentetur à centro hujus circuli ſive Æquatoris: meridiani faciant lineas rectas per polum omnes tranſeuntes uſque ad Æquatorem. Paralleli Æquatoris, ſive circuli latitudinis, Tropicus Cancri, polaris Arcticus &c.

etiam

etiam projectura haec circulos, ſive peripherias efficiant, quarum centrum idem quod Æquatoris, nempe punctum, quod polum Arcticum repræſentat. Loca vero Telluris repræſentantur in ſuis quæque peripheriis latitudinis & linea meridiana, nempe ubi meridiana linea loci ſecat parallelum loci, punctum ſectionis eſt loci repræſentatio. Reliquæ autem peripheriæ omnes & ſemiperipheriæ, quæ in hæmiſphærio illo concipi poſſunt, non faciunt in projectura lineas rectas neque circulares, ſed Ellipſes: Ex. gr. ſi velimus loci alicujus Horizontem & verticales circulos repræſentare, illi omnes hac in projectura efficient arcus Ellipticos (ſectionem ſubcontrariam Conicæ doctrinæ gnari excipient).

Ad faciliorem imaginationem projecturæ, quâ circuli repræſentantur in Tabula, concipiendus eſt Conus radioſus: cujus vertex ſit oculus, baſis ſit circulus Telluris repræſentandus, latera ſint radii à peripheria ad oculum ducti: hunc porro Conum ſecari à Tabula, & pro diverſa poſitione diverſam fieri ſectionem & lineam, quæ projectura eſt aſſumtæ peripheriæ in Tellure. Ita quoque ipſa Ecliptica, cujus ſemiſſis tantum cum hemiſphærio Arctico repræſentatur, facit Ellipſis portionem. Propriè tamen loquendo ipſa Ecliptica non repræſentatur, quia in Tellure non poteſt concipi immutabilis, ſed tantum in certo ſitu, ſive ad certum diei momentum: Atque ejus interſectio cum Æquatore poteſt aſſumi in quovis Æquatoris puncto, omnibus tamen Mappis aſſumitur propter commoditatem interſectio meridiani primi cum Æquatore.

Sic itaque originem & methodum primi generis Tabularum, quæ oculum in axe habent, diſtincte explicavimus: jam *quomodo in praxi deſcribenda ſit talis Tabula, ex iſtis fundamentis docebimus.*

*timus.* In plano quovis vel charta aſſumatur punctum medium P pro pôlo, & ex illo tanquam centro deſcribatur peripheria magna vel parva (prout Tabulam magnam vel parvam eſſe cupimus) quam pro Æquatore habebimus. Hæc duo pro libitu aſſumere licet, reliqua verò puncta & peripheriæ ex illis invenienda. Dividatur Æquator in 360 gradus, & ductis lineis rectis per centrum & ſingulorum graduum initia, erunt hæ meridiani, ex quibus ille, qui ad initium primi gradus ex iſtis 360 ductus eſt, pro primo aſſumendus erit, ita reliquæ lineæ referent reliquos Telluris meridianos & longitudines à primo meridiano. Jam paralleli latitudinum erunt deſcribendi. Quatuor quadrantes Æquatoris ſunt, primus 0, 90: ſecundus 90, 180: tertius, 180, 270: quartus, 270, 0. notentur ad faciliorem appellationem litteris A B, B C, C D, D A, & aſſumatur unus ex iſtis, exempli cauſa, B C, à cujus ſingulis gradibus ut etiam à 20 gr. 30 min. & 66 gr. 30 min. ducantur occultæ rectæ lineæ ad punctum D (terminum diametri B D) vel tantum regula applicetur ad D, & circumducatur per ſingulos gradus quadrantis B C: & 23 gr. 30 min. atque 66 gr. 30 puncta, in quibus hæ rectæ vel regula ſecat ſemidiametrum P C, notentur, atque ex P tanquam centro, & deſcribantur peripheriæ per ſingula puncta in P C accepta. Hæ peripheriæ erunt paralleli latitudinum, quibus in meridiano primo & oppoſito, nempe A P & C P, poſſunt aſſcribi numeri ab Æquatore verſus P, nempe 1, 2, 3, 4, uſque ad 90, ut ita ſingulorum latitudo ſit conſpicua: Sed ad parallelum 23 gr. 30 min. aſſcribendum erit Tropicus Cancri, ad 66 gr. 30, Circulus Arcticus. In ipſa praxi neque omnes meridiani, neque omnes paralleli, colore notandi ſunt, ſed tantum decimi quique, reliqui occultis ſive cæcis lineis re-

repræſentandi, quoniam uſus illorum mox erit, impedirent autem deinde locorum appellationis aſſcriptionem.

Poſtquam meridiani omnes & paralleli deſcripti ſunt, facile eſt ex Tabula longitudinis & latitudinis locorum notare ipſa loca ſuperficiei Telluris, nimirum à primo meridiano aſſumto numeratur in Æquatore longitudo cujuſvis loci, ita incidimus in loci meridianum; deinde ex loci latitudine eligimus parallelum ejuſdem latitudinis, & punctum, ubi meridianus ſecat parallelum, eſt punctum, quod locum aſſumtum Telluris repræſentat, cujus appellatio illi aſſcribenda. Ita cum omnium locorum inſcriptione ſive projectura accipienda agimus, donec Tabula confecta ſit.

Si Eclipticæ ſemicirculus etiam notandus ſit in illa, fieri id debet ante locorum deſignationem. Diximus quod Ellipticam lineam in projectura faciat Ecliptica, ideoque ejus puncta, per quæ ducenda eſt illa portio Ellipſis, erunt invenienda. Primum punctum ſive pro interſectione Eclipticæ & Æquatoris aſſumitur id, quo primus Meridianus Æquatorem ſecat, quod propterea Arietis ſigno notatur. Ultimum vero punctum hujus dimidiæ Ellipſis ſive altera interſectio Æquatoris & Eclipticæ, finis nempe Virginis, erit in oppoſito Æquatoris puncto 180. Intermedium punctum eſt id, in quo meridianus 90 ſecat Tropicum Cancri. Ita tria puncta nacti ſumus, per quæ tranſit portio Ellipſis deſcribenda (quæ minor eſt quam dimidia Ellipſis), quæ ſunt puncta initii 1 gr. Arietis, Cancri & Libræ: pro reliquis punctis, ut 1 gr. Tauri, 15, 1 gr. & 15 gr. Geminorum, 1 gr. Leonis, 1 gr. Virginis inveniendis, ſumendæ ſunt ex Tabula declinationes horum punctorum, & aſcenſione recta: nempe hic aſſcriptæ.

Deinde, ubi meridianus 13 gr. vel 4 gr. ſecat

ſtrant Mappæ hac methodo confectæ, quoniam ex Tabula longitudinum & latitudinum fiunt : indicant ſimul locorum à via Solis diſtantiam, ſive Zonas. Secundum requiſitum, nempe magnitudinis ſingularum regionum proportionem debitam, Mappæ hujuſmodi non omnino præſtant, quippe regiones quo Æquatori ſunt viciniores, eo majorem accipiunt in projectura hac locum quam habere debebant proportione ſuâ. Verum exigua eſt hæc differentia, propter magnam oculi diſtantiam, & hoc vitium compenſatur eâ commoditate, quod melius notari poſſunt loca, quoniam paucæ regiones circa polum ſunt habitatæ, plures autem verſus Æquatorem. Tertium autem finem, nempe ſitum unius loci ad alia & locorum diſtantiam non poſſunt hæ Tabulæ præſtare, quia lineæ iſtæ, quæ talia in mappis denotant, longe alium habent ſitum & proportionem, quam in ipſa Telluris ſuperficie. Si tamen placeat ad unum aliquem locum expendere reliquorum locorum ſitum & Solis ortum & moram ſupra illius Horizontem, poterit in Mappa delineari illius loci Horizon formâ Ellipticâ hoc modo : Numerentur in Æquatore à dati loci meridiano gradus nonaginta ab utraque parte : Terminorum numerationis unus erit punctum ducendi Horizontis unum, nempe Orientale, in quo Æquator ſecat Horizontem. Alter terminus erit itidem punctum Horizontis pro occaſu æquinoctiali. Porro in meridiani loci oppoſito quadrante numerentur à polo verſus Æquatorem paralleli tot, quotus eſt loci parallelus ab Æquatore. Terminus numerationis indicabit tertium Horizontis punctum, nempe cardinem Septentrionalem. (Cardinis Auſtralis punctum docebimus in mox ſubjungendis invenire, ſi major quam hemiſphærii portio in mappa repræſentetur, namque in ſolo hemiſphærio non

repe-

reperitur, niſi Horizon ipſius poli, qui eſt ipſe Æquator.) Sic tria vel quatuor præcipua puncta habebimus, per quæ Horizon tranſire debet. Ad reliqua puncta invenienda non eſt commodior vel facilior via, quam globi beneficio: nimirum elevetur polus pro aſſumti loci latitudine. Deinde in ſingulis parallelis unum punctum eligatur, per quod primus meridianus tranſit, atque id adducatur ad Horizontem, quo facto annotetur gradus ſub meridiano exiſtens, atque ita in ſingulis parallelis fiat. Hiſce annotatis numerentur à dati in mappa loci meridiano in Æquatore utrinque gradus totidem pro ſingulis parallelis, nempe pro decimo, xx, xxx, &c. atque ubi meridiani ſecant parallelos convenientes, illa puncta erunt quæſita, nempe per quæ Horizon eſt ducendus, poteritque ad illum expendi aliquo modo ſitus reliquorum locorum.

Poteſt hac methodo integra fere ſuperficies Telluris repræſentari in una Mappa: nimirum ſi polus alteruter, nempe Antarcticus, aſſumatur pro oculo, Tabula vero ſive vitrum aſſumatur alicujus paralleli polo vicini planum, ex. gr. planum circuli Antarctici, ſi partem Telluris inter polum Arcticum & circulum Antarcticum exhibere cupias in uno plano; neque aliud reſtat agendum vel addendum ad priorem conſtructionem, niſi ut meridianæ lineæ protrahantur, & ducantur paralleli ab altera Æquatoris parte. Deinde Ecliptica ducatur integra, & ſi placet, Horizon compleatur. Verum enimvero cum partes (& gradus) ultra Æquatorem verſus Antarcticum polum ſitæ hoc modo multo majores evadant, quam partes circa Æquatorem & in ipſo Æquatore, quod eſt contra rei veritatem, ideo præſtat duobus hemiſphæriis projecturam facere, ut unum referat Arcticum Orbem, alterum Antarcticum.

Tabu-

Tabulæ juxta hanc methodum deſcriptæ pauciſſimæ ſunt. Mappis generalibus rectilineis addi ſolent duæ parvæ Mappæ hac methodo deſcriptæ, quarum una regiones circa Arcticum polum, altera circa Antarcticum exhibet, quas ad meliorem eorum, quæ dicta ſunt, intelligentiam inſpicere poſſunt lectores. Cæterum hæc facilius addiſcuntur ex praxi quam præceptis.

*Modus ſecundus, oculo conſtituto in plano Æquatoris.*

Præcedens methodus deſcribendi mappas Geographicas neque apte refert magnitudines & ſitum locorum, neque commoda eſt ad deſcribendum hemiſphærium inter ambos polos interceptum, atque ut omnia loca in eodem meridiano jacentia repræſentet: præterea conceptui noſtro repugnare videtur polum Telluris in ipſum centrum cadere, atque adeo difficiliorem imaginationem Tabulæ ita deſcriptæ præbent. Propterea alia methodus inventa fuit, quæ quidem aliquantum difficilior eſt præcedente, ſed magis apte & concinne repræſentat loca Telluris, atque polum ab Æquatore removet.

Ad hanc methodum intelligendam, concipimus ſuperficiem Telluris in duo hemiſphæria ſecari à meridiani primi peripheria integra, atque duabus Tabulis exhibemus illa hemiſphæria, nempe in una unum, in altera alterum. Oculus conſtituitur in puncto Æquatoris, quod nonaginta gradibus à primo meridiano removetur: Tabula vel vitrum, in quo repræſentatio fieri debet, aſſumitur planum ipſius primi meridiani, atque hemiſphærium (quod infra illud planum jacet reſpectu oculi) ſuſcipimus in plano illo repræſentandum. In hac projecturæ forma Æquatoris ſemicirculus fit linea recta, & is meridianus, qui 90 gradibus à

primo

primo abeſt, cui oculus imminere concipitur, fiet etiam linea recta: reliqui vero meridiani & omnes Æquatoris paralleli fiunt arcus circulorum, quia Coni eorum ſecantur à plano Tabulæ ſectione ſubcontraria, cujus rei explicatio è doctrina Conica eſt petenda, & melius per oſtenſionem quam verba adoleſcentibus explicari poteſt. Ecliptica autem fit Ellipſis portio ob cauſam in præcedenti methodo adductam.

Deſcriptio fit ita: Aſſumto in Tabula puncto E pro centro deſcribitur peripheria circuli magna vel parva, A B C D (prout Tabulam magnam vel parvam habere cupimus). Hæc repræſentat primum meridianum & ejus oppoſitum, nimirum ducta diametrô B D oriuntur duæ ſemiperipheriæ, quarum una B A D eſt primus meridianus, altera B C D oppoſitus ſive longitudinis 180. Diameter hæc B D repræſentat meridianum 90 gradibus à primo diſtantem, & ejus punctum B eſt polus unus, nempe Arcticus, ſed punctum D eſt polus Antarcticus: diameter autem A C ad B D perpendicularis eſt linea Æquatoris. Dividantur quadrantes A B, B C, C D, D A, ſinguli in nonaginta gradus. Porro ad meridianorum & parallelorum repræſentationem ſive ad inveniendos arcus meridianorum & parallelorum ita agendum eſt. Primo Æquatoris linea A C dividenda eſt in gradus ſuos, nempe 180 (quia dimidium tantum Æquatorem exhibet), ſive A E, E C in 90, hoc pacto: A puncto D ducantur ad ſingulos gradus ſemiperipheriæ A B C lineæ rectæ, vel, quod perinde eſt, regula applicetur puncto D & ſingulis gradibus ſemiperipheriæ A B C: lineæ hæ ſecabunt lineam Æquatoris in 180 partes, quæ repræſentabunt gradus, qui ſunt gradus longitudinum, & proinde numeri aſſcribendi ſunt 1, 2, 3, 4, &c. incipiendo à primo meridiano D A B. Per ſingula iſta

pun-

puncta 1, 2, 3, & ambos polos B D, deſcribendi ſunt arcus circulorum, qui repræſentabunt meridianos. Quomodo autem per tria data puncta, ex. gr. B 1 D, vel B 2 D, &c. ſit deſcribenda peripheria, id docet Geometria, nimirum invenienda ſunt centra pro ſingulis deſcribendis peripheriis, quæ centra in ipſa Æquatoris linea ſunt ſita, ſicut meridiani D A B centrum eſt E. Inveniuntur illa puncta juxta Methodum Euclideam propoſ. 1. lib. 3. ſi lineæ B 1, B 2, B 3, &c. biſecentur lineis perpendicularibus (facillimum eſt per normæ applicationem): ubi hæ perpendiculares incidunt in Æquatoris lineam E C protractam, ſi opus eſt, ibi ſunt centra pro deſcribendis arcubus B 1 D, B 2 D, &c. Sed centra arcuum B 91 D, B 92 D, B 93 D, &c. incidunt in E A, ſi opus eſt protractam. Facilior autem in praxi eſt inventio, ſi ex B per ſingulos gradus quadrantum B A, B C, ducantur rectæ uſque ad A C protenſam, quæ in hac faciant puncta a, b, c, d, e, &c. Ita 1 a erit diameter ejus meridiani, qui per 1 debet tranſire; & 2 b ejus, qui per 2, & ita 3 c, 4 d, &c. Si itaque 1 a, 2 b, 3 c, 4 d, &c. biſecentur, habebimus centra deſcribendorum meridianorum.

Minus autem errori obnoxia & facilior erit operatio (præſertim in magnis Mappis) per Canonem Tangentium, nam ſic nullis opus habebimus linearum ductibus. Etenim ad dividendam E A, E C, E B, E D in gradus, ita agimus: Dividimus E B in appoſita ſcala in 100000 partes. Deinde; Ex Canone excipimus Tangentes $\frac{1}{2}$ gr. 1 gr. $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$, 3, $3\frac{1}{2}$, 4, &c. atque ſingulos hoſce tangentes ex appoſita ſcala ſumtos ponimus in E A, E C, E B, E D, ex E, ita bina vicina puncta gradum unum continebunt, eſt aſſcriptio facienda, ut prius. Deinde ad centra ſingulorum meri-

meridianorum in E A, E C, invenienda, ſumatur numerus inter B C vel E & quemvis gradum interceptus, atque hujus duplum auferatur à 90 gr. (vel ipſe numerus à complemento ſuo) reſidui tangens deſumatur ex canone, & ponatur ex E in E C vel E A. Terminus erit centrum deſcribendi meridiani per aſſumtum gradum. Ita cum omnibus meridianis erit agendum. Praxis hæc facilia eſſe monſtrabit. Fundamentum hujus poſterioris operationis ad invenienda centra eſt Theorema Trigonometricum: Differentia tangentium duorum arcuum quadrantem ſimul adimplentium eſt dupla ad tangentem differentiæ arcuum. *Sic itaque meridiani repræſentantur.*

Ad parallelorum arcus ducendos, meridianus DB eodem modo in gradus 180 eſt dividendus, ſicut Æquatoris quadrantes E A, E C, nempe ſi ex C ducantur ad ſingulos gradus peripheriæ D A B lineæ occultæ: verum non opus eſt hac operâ, cum ex E A in E B poſſint transferri eæ partes, puncta ſive gradus ab E verſus B, hoc eſt ab Æquatore verſus polum numerandi 1, 2, 3, 4, &c. ita ab E verſus alterum polum D.

Deinde per ſingula hæc puncta & cognominis numeri gradus quadrantum A B, C B deſcribendi ſunt arcus circulorum, nempe per gradus primos, deinde per initium tertij, &c ita quoque ab altera Æquatoris plaga verſus D.

Ita omnium graduum parallelos, & Tropicos atque polares nanciſcemur cum meridianis prius inventis.

Ad deſignandam Eclipticam duplex eſt methodus. Vel enim ponimus eum Eclipticæ ſitum in Tellure vel ſupra Tellurem, ut interſectio ejus cum Æquatore, ſive initium Arietis immineat loco E, & in hoc ſitu, Eclipticæ ſemicirculi nempe à 1 gr. Cancri ad 1 Capricorni projectura in Tabula eſt

linea

linea recta; nempe ab A numerentur 23 gr. 30 m. verſus B, & à termino numerationis per E ducatur diameter. Hæc repræſentabit Eclipticæ ſemicirculum in eo ſitu. Quæ linea eodem modo in gradus ſuos dividetur, ſicut ſemiæquator A C. Punctum enim in quadrante B C, ubi circulus arcticus incidit, nempe $66\frac{1}{2}$ gr. eſt id, ex quo ſi ducantur rectæ ad ſingulos gradus ſemiperipheriæ F A D G, ſecabunt E F in 90 gradus & eodem modo E G: quibus deinde numeri & ſigna Arietis, Tauri, Geminor. &c. aſſcribenda.

Sed ſi ſitus Eclipticæ ponatur talis, ut *interſectio* ejus & Æquatoris immineat loco A in primo meridiano, tunc fiet ejus projectura Ellipſis portio: cujus duo puncta ſunt A, C, tertium id, in quo meridianus 90 ſecat Tropicum Cancri, reliqua puncta invenientur eo modo, quo in primo modo explicavimus, nempe ſi habeantur declinationes & aſcenſiones rectæ 15 gr. Arietis, 1 gr. Tauri, 15 gr. Tauri, &c. Ubi enim paralleli pro ſingulis declinationum gradibus ſecant meridianos pro ſingulis aſcenſionibus rectis ſumtos, illa ſectionum puncta ſunt 15 Arietis, 1 Tauri, &c. per illa itaque ſi ducatur curva linea, habebimus Eclipticæ projecturam. Atque hoc modo plerunque exhibetur in mappis Ecliptica, quoniam ita in hemiſphæriis ambobus quaſi continua manet.

Porro ad inſcribenda loca ſingula hiſce Tabulis, excerpendæ ſunt ex Tabulis ſingulorum locorum longitudines & latitudines, atque ubi parallelus latitudinis loci cujuſvis ſecat meridianum longitudinis ejuſdem loci, id punctum *repræſentat* illum locum in Tabula, cujus appellatio aſſcribenda: atque ita omnia loca deſignantur.

Poteſt etiam ſimili methodo integra Telluris ſuperficies una in Tabula *repræſentari*, nempe ſi non planum ipſius meridiani primi aſſumatur pro

vitro,

vitro, ſed aliud ei quidem parallelum, ſed oculo valde vicinum: ſic enim & integri paralleli & integri meridiani ſive meridiani ſinguli ſuis oppoſiti continui deſcribentur. Sed admodum diverſa à vera Telluris ſuperficie inde orietur apparentia, & propterea omittitur ab artificibus, qui potius duo hemiſphæria in una Mappa exhibent. *Utile* tamen fuerit, ut adoleſcentes in hiſce quoque ſe exerceant. Commodius tunc erit, oculum conſtituere in ipſo primo meridiano A, ut ita B D ſit primus; Æquatoris linea erit non A C, ſed alia ex puncto rectæ E D ducta ipſi A C parallela, quæ in tot gradus dividetur, quot ſunt in arcu ablato, eodem artificio.

Secunda laus eſt, quod hemiſphærium inter polos interceptum apte exhibet.

Tertia, quod latitudines, longitudines ſingulorum locorum, diſtantiam ab Æquatore & polo ita fere exhibet, ſicut in ipſa Tellure jacent.

Incommoda ſive defectus ſunt, 1. Quod Æquatoris gradus inæquales habet, nimirum quo propiores ſunt primo meridiano D A B vel oppoſito B C D, eo ſunt majores, & propterea regiones Telluris æquales in hiſce Tabulis etiam fiunt inæquales, ſicut in præcedenti modo (*Hic defectus ex parte corrigitur, ſi oculus removeatur longiſſime à Tellure*): nempe regiones circa E fiunt minores: circa A, C, majores quam ex proportione debebant eſſe: eodem modo regiones circa polos B, D, fiunt majores, quam debebant. 2. Situs unius loci ad alterum non poteſt commode expendi, neque diſtantias locorum inde venari licet.

## *Modus tertius, quartus & quintus, de rectilineis mappis.*

Exponuntur quoque venales ab artificibus mappæ

pæ Geographicæ Univerſales rectilineæ, nimirum in quibus tam circuli longitudinis (meridiani), quam latitudinis (paralleli) deſignantur per rectas lineas, quod quidem juxta Perſpectivæ leges impoſſibile eſt, neque poteſt ullus oculo & vitro aſſignari ſitus vel poſitio, ut ambæ ſpecies circulorum, nempe & latitudinis & longitudinis fiant lineæ rectæ, ſed alterutra tantum ſpecies per rectas repræſentari poteſt. In prima, quam explicavimus, methodo meridiani vel longitudinis circuli fiunt rectæ lineæ juxta Perſpectivam, & circuli latitudinis fiunt circuli, non rectæ: *in methodo autem quinta ſequenti* latitudinis circuli fient rectæ lineæ, ſed meridiani curvæ ellipſes. In aliis Modis, qui juxta Perſpectivam inſtituuntur, ambæ ſpecies fiunt curvæ lineæ, excepta una adhuc methodo, juxta quam meridiani fiunt lineæ rectæ, ſed circuli latitudinis fiunt Hyperbolæ; nimirum ſi oculus conſtituatur in centro Telluris (terrellæ) & aſpiciat hemiſphærium ab alterutra primi meridiani parte, tabula vero ſeu vitrum per quod fit aſpectus, ſit planum parallelum primo meridiano. Ita enim meridiani *fient lineæ rectæ*, & circuli latitudinis fient hyperbolæ. Diviſio lineæ Æquatoris & meridianorum in gradus juxta hanc methodum eſt facilis: & illi, qui harum rerum varietate delectantur, hunc quoque modum cum jucunditate exercere poterunt: at propter hyperbolarum deſcriptionem minus ad praxin aptus eſt: ideo non dicemus de eo plura. Qui eum tentare volunt, viva Præceptoris informatione utantur. Rectilineæ itaque mappæ non fiunt juxta Perſpectivæ præcepta, ſed potius contra ea, ut dictum eſt. Duplices vel duorum generum inveniuntur. Quædam tam longitudinis quam latitudinis gradus æquales numerant (Belgæ vocant *gelijckgrade Kaerten*), quales olim fiebant: aliæ vero,

ſicut

ſicut hoc tempore conſtruuntur, longitudinis gradus ſive Æquatoris habent æquales (quod eſt contra Perſpectivam), ſed non gradus latitudinis ſive meridianorum. Horum enim magnitudinem verſus polos magis magiſque adaugent, ita ut ad 80 gr. decuplo major ſit gradus quam ad Æquatorem, & deinde verſus polum propiores gradus infinitam fere accipiant magnitudinem, quæ in nulla mappa exprimi poſſit, quod incrementum Perſpectivæ repugnat, quæ tantum concedit triplum pro incremento.

Rectilineæ primi modi ſunt omnium faciIlimæ. Aſſumta enim A B pro longitudine mappæ dividitur in 180 (pro hemiſphærio uno) æquales partes, quæ erunt gradus: & per ſingulos gradus ducuntur meridiani, nempe rectæ perpendiculares, & in his ſumuntur partes æquales illis, quæ in linea Æquatoris ſumtæ ſunt, & per ſingulas partes (quæ denotant gradus latitudinis) *ducuntur rectæ Æquatori* parallelæ. Hæ erunt circuli latitudinis. Loca quælibet ſignabuntur, ut in prioribus modis, nempe ubi ejus loci Meridianus & circulus latitudinis concurrunt.

Secundus autem modus mapparum rectilinearum in diviſione Æquatoris in æquales gradus ſeu partes non differt à priori, & propterea aſſumta A B dividitur in 180 æquales partes (pro alterutro hemiſphærio) ſeu gradus, ſicut in priori, & per ſingulos ducunrur rectæ perpendiculares, quæ deſignant meridianos, ſeu circulos longitudinis. Sed ad circulos latitudinis ſeu Æquatoris parallelos deſignandos aliam obſervant methodum. Non enim meridiani dividuntur in gradus æquales, ſed inæquales, ſicut antea innuimus, ita ut accreſcant ab Æquatore verſus polos. Cauſa autem hujus inventæ conſtructionis eſt, quod Mappæ aliæ non monſtrent veram poſitionem unius loci ad alte-

rum,

rum, vel potius lineam nauticam ab uno loco ad alterum, neque methodum admittant inveniendæ diſtantiæ. Iſta autem duo per hujuſcemodi Mappas obtineri poſſe ſtatuunt. Etenim quia Meridiani per gradus lineæ Æquatoris ducuntur omnes ad ſe invicem æquidiſtantes, inde fit ut loca vel puncta in ſingulis Meridianis ſita eo magis ſupra veram & debitam diſtantiam removeantur à primo meridiano, quo ab Æquatore magis ad polum accedunt: nimirum diſtantia in chartis à primo meridiano tantum ſuperat debitam & legitimam diſtantiam, quantum ſemidiameter ſive ſinus totus ſuperat ſinum complementi arcus latitudinis cujuſvis puncti. Namque ut ſinus totus ad ſinum complementi latitudinis cujuſvis loci, ita gradus unus vel plures in Æquatore ad gradum unum vel plures in circulo iſtius latitudinis. Et propterea gradus in circulis hiſce debebant minores exhiberi quam in Æquatore, & quidem eo magis minores, quo circuli illi ſunt polo magis vicini. Sed in Mappis rectilineis, quia meridiani ducuntur æquidiſtantes, non fiunt minores, ſed æquales in omnibus parallelis. Quantum itaque ſupra debitam magnitudinem augentur gradus in ſingulis circulis latitudinis, tantundem gradus latitudinis ſinguli augeri debent in hiſce Mappis ſupra magnitudinem gradus unius in Æquatore. Illud autem fit hac methodo in cujuſvis gradus magnitudine deſignanda. Ut gradus unius quantitas in ſingulis parallelis ad gradus unius quantitatem in Æquatore, hoc eſt, ut ſinus complementi latitudinis cujuſvis paralleli incipientis illum gradum ad ſinum totum, ita magnitudo partis in Æquatore, quæ unum gradum deſignat, ad magnitudinem partis, quæ in meridiano iſtum gradum denotabit, è cujus principio parallelus ille ducitur. Si autem accuratius velis agere, non ſumendus eſt

 ſinus

ſinus complementi latitudinis cujuſvis paralleli, ſed ſinus complementi latitudinis, quæ incipit gradum, addendus eſt ad ſinum complementi latitudinis, quæ terminat gradum illum, & hujus aggregati dimidium ſumendum pro primo termino, in regula proportionis.

## Exemplum.

Sit deſignandus terminus in meridiano primo pro primo gradu latitudinis ab Æquatore. ſit autem unius gradus Æquatoris magnitudo decem particularum in ſcala appoſita ſumtarum. Juxta primam proportionem fiet ejus magnitudo æqualis gradui Æquatoris: quia Æquator eſt ipſe parallelus qui hunc gradum incipit: ſed juxta ſecundam proportionem, ſumo ſinum complementi o gr. latitudinis, qui ſinus eſt 100000 (nam complementum eſt 90), & addo ad ſinum complem. 1 gr. nempe ad ſinum 89 gr. qui eſt 99985, fiunt 199985, dimidium 99992. Itaque ut 99992 ad 100000, ita 10 (magnitudo gradus in Æquatore vel gradus æqualis) ad $10\frac{80}{100000}$ pro primo gradu, ſed quia incrementum ſupra decem particulas adeo exiguum eſt, ut in Mappa notari non poſſit, ideo gradus hic fit etiam decem particularum, nempe æqualis gradui Æquatoris. Progreſſu autem verſus polos facto magis magiſque accreſcunt gradus. Exemplum. Sit deſignanda magnitudo gradus ſexageſimi, nempe qui inter terminum 59 gr. & initium 61 gr. interjacet. Juxta primam proportionem. Sinus complementi 59 gr. eſt 51503. Itaque

Ut 51503 ad 100000, ita 10 ad $19\frac{2}{5}$. Quare pro quantitate illius gradus ſignanda ſumi debent ex ſcala $19\frac{2}{5}$ particulæ, quarum gradus in Æquatore continet decem.

Juxta

Juxta ſecundam proportionem ita agendum. Sinus complem. 59 gr. eſt 51503. Sinus complem. 60 gr. eſt 50000. Aggregati dimidium eſt 50751. Itaque ut 50751 ad 100000, ita 10 ad 19$\frac{3}{5}$. Quæ magnitudo parum major quam prior, neque eâ operâ digna. Porro quando inventa eſt magnitudo ſecundi gradûs ſolitarii, illa addenda eſt ad magnitudinem primi gradus: aggregatum erit accreſcens latitudo (*de vergrootende breedte,*) quanta ſumenda eſt in meridiano ab Æquatore pro termino ſecundi gradus. Deinde inventa magnitudo tertii gradûs ſolitarii addenda eſt ad accreſcentem latitudinem duorum graduum prius poſitam, ſic habebimus magnitudinem ab Æquatore ſumendam in meridiano pro termino tertii gradus. Atque ita agendum cum reliquis gradibus. Porro ut facilior eſſet ſtudioſis labor, appono hic Tabulam pro terminis ſingulorum graduum ſumendis in meridiano. Sumo autem tales particulas, quales gradus unus Æquatoris ponitur habere 100.

| *Grad. term.* | | *Grad. term.* | | *Grad. term.* | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100 | 29 | 3032 | 57 | 6970 |
| 2 | 200 | 30 | 3147 | 58 | 7157 |
| 3 | 300 | 31 | 3263 | 59 | 7349 |
| 4 | $400\frac{1}{3}$ | 32 | 3347 | 60 | 7546 |
| — | — | — | — | — | — |
| 5 | $500\frac{2}{3}$ | 33 | 3499 | 61 | 7749 |
| 6 | 601 | 34 | 3619 | 62 | 7960 |
| 7 | 702 | 35 | 3740 | 63 | 8175 |
| 8 | 802 | 36 | 3863 | 64 | 8399 |
| — | — | — | — | — | — |
| 9 | 903 | 37 | 3988 | 65 | 8631 |
| 10 | 1005 | 38 | 4114 | 66 | 8872 |
| 11 | 1107 | 39 | 4241 | 67 | 9023 |
| 12 | 1209 | 40 | 4371 | 68 | 9384 |
| — | — | — | — | — | — |
| 13 | 1311 | 41 | 4502 | 69 | 9691 |
| 14 | 1414 | 42 | 4636 | 70 | 9943 |
| 15 | 1517 | 43 | 4772 | 71 | 10243 |
| 16 | 1621 | 44 | 4909 | 72 | 10558 |
| — | — | — | — | — | — |
| 17 | 1725 | 45 | 5053 | 73 | 10900 |
| 18 | 1,830 | 46 | 5193 | 74 | 11243 |
| 19 | 1936 | 47 | 5338 | 75 | 11617 |
| 20 | 2042 | 48 | 5486 | 76 | 12017 |
| — | — | — | — | — | — |
| 21 | 2150 | 49 | 5637 | 77 | 12445 |
| 22 | 2256 | 50 | 5791 | 78 | 12908 |
| 23 | 2364 | 51 | 5981 | 79 | 13409 |
| 24 | 2473 | 52 | 6109 | 80 | 13960 |
| — | — | — | — | — | — |
| 25 | 2583 | 53 | 6274 | 81 | 14565 |
| 26 | 2694 | 54 | 6441 | 82 | 15243 |
| 27 | 2806 | 55 | 6611 | 83 | 16009 |
| 28 | 2918 | 56 | 6790 | | |

Signa-

Signatis ita gradibus latitudinis in meridiano primo, ducuntur per ſingulos illos lineæ parallelæ cum Æquatore, quæ erunt circuli latitudinis. Et locorum ſingulorum inſcriptio ſit in puncto, ubi circulus longitudinis & latitudinis ejus loci concurrunt.

Regiones autem circa polos minus apte & nimis contra naturalem diſpoſitionem exhibentur in hujuſcemodi Mappis, ideo partes inter polos & circulos polares ſitæ ſolent duabus peculiaribus Mappellis juxta primum Modum factis adjungi Mappæ univerſali.

Uſus Mapparum harum talis eſt. 1. Longitudo & latitudo locorum invenitur ut in præcedentibus. 2. Dato loco A, ex quo navigatur, & loco B ad quem, exhibetur plaga, in quam dirigenda eſt navis. Etenim ſi per A ducatur parallelus & recta A B, angulus quem hæ duæ lineæ faciunt, plagam oſtendet. Nautæ alio utuntur modo. 3. Diſtantiam inter duo data loca inveniri volunt, ſi circino capiatur intervallum illorum locorum & transferatur in meridianum diviſum, ita ut pedes circini æqualiter abſint à parallelo, qui medius eſt inter duo illa loca. Sed hæc minus accurata eſſe puto.

## *Modus ſextus & ſeptimus.*

Ptolemæus in poſteriori parte ultimi capitis libri primi Geographiæ alium proponit modum, atque partem Telluris tunc cognitam eo repræſentare docet: In hac Methodo Æquator, & circuli latitudinis fiunt etiam arcus circulorum: Meridiani vero fiunt arcus Elliptici. Oculus ſtatuitur imminere meridiano, qui medius eſt inter extremos habitatæ Terræ: & quidem medio loco inter extremos gradus cognitæ latitudinis. Verum propter incommoda deſcribendarum Ellipſium, & quia magis ad partem Telluris repræſentandam,

 dam,

dam, nempe ad habitatam partem excogitatus à Ptolomæo videtur, ideo ab artificibus non adhibetur. Huic is quoque affinis eſt modus, qui circulos quidem latitudinis exhibet per lineas rectas: ſed meridianos ſemiſſibus Ellipſium, qualis projectura exiſtit, ſi in planum meridiani primi concipias lineas perpendiculares cadere à ſingulis hemiſphærii alterutrius punctis. Oculum autem infinito ſpatio removeri à Tellure ſupponendum eſt, ut ita omnes radii à locis Telluris ad eum ducti poſſint haberi pro parallelis & perpendicularibus ad planum meridiani primi, ſicut Gnomonici dicunt omnes radios à puncto aliquo Solis ad Tellurem emiſſos adeo parum divergere, ut pro parallelis haberi poſſint & eaſdem faciant in umbris apparentias. Eſt autem non admodum difficilis.

Si itaque hâc formâ placeat Telluris hemiſphærium repræſentare, aſſumatur in plano punctum quodvis E, & ex eo tanquam centro deſcribatur peripheria A B C D, quadrantes ſint A B, B C, C D, D A; dividantur ſinguli in 90 gradus ab A C incipiendo verſus B & B. B A D erit primus meridianus, B C D oppoſitus, recta B D medius inter hoſce eſt nonageſimus à primo B A D. Ducantur ipſi A C, quæ Æquatoris ſemiperipheriam refert, parallelæ rectæ per ſingulos gradus quadrantum: illæ referent parallelos Æquatoris, ſive circulos Latitudinis, & Tropici atque Polares ſimul invenientur. Partes, in quas E B, E D, dividitur, per haſce ductas, ſunt gradus meridiani B D, qui notentur 1, 2, 3, &c. Eædem partes ſumantur in Æquatoris quadrante E A, & quadrante E c, atque aſſcribantur numeri 1, 2, 3 uſque ad 180, incipiendo à puncto primo ſive proximo ipſi meridiano primo B A D. Ita partes ipſius A E C referent gradus, in quos ſemiperipheria

pheria Æquatoris dividitur, qui ſunt gradus longitudinis: Per quos & polos B, D, ſunt ducendæ ſemiellipſes pro meridianis. Quoniam itaque B D eſt axis major ſingularum deſcribendarum Ellipſium, ſemiſſis vero E B vel E D: axis vero minoris ſemiſſis eſt in diverſis diverſa, nempe pars ipſius E A, inter E & gradum longitudinis intercepta, idcirco ex datis facile erit apto inſtrumento deſcribere haſce Ellipſes, quod inſtrumentum hodie ſatis vulgare eſt, neque difficilem habet conſtructionem. Poſſunt tamen puncta ſingularum Ellipſium facili negotio inveniri, per quæ liberâ manu ducendæ ſunt: ſed melius eſt inſtrumento eas delineare.

Deſcriptis ita circulis latitudinum & Meridianis, omnia hemiſphærii loca in Mappam hanc inſcribentur ad puncta, quibus meridianus loci & circulus latitudinis concurrunt: eritque confecta Mappa. Ecliptica vel rectâ lineâ vel Ellipticâ repræſentabitur eâ methodo, quam in ſecundi modo Mappis explicavimus, negotio minus operoſo.

Hujus methodi Mappæ idem præſtare valent, quod præcedentium Modorum Tabulæ, præ quibus inſuper hanc habent prærogativam, quod circulorum latitudinis decrementum in magnitudine verſus polos manifeſte referunt.

Si diviſio H G & H K non per linearum ductus fieri poſſit propter magnam oculi D diſtantiam, facile erit per calculum invenire particulas illas pro ſingulis gradibus, nimirum juxta hanc proportionem:

Ut diſtantia oculi à centro Telluris ſumta cum ſinu complementi arcûs Æquatoris repræſentandi ſe habet ad ſinum ejuſdem arcus, ita diſtantia oculi à Tabula ad partem lineæ H G vel H K, quæ tantum arcum Æquatoris repræſentabit.

Ex. gr. Ponamus oculum D removeri à centro

Telluris E ſemidiametris illius ducentis: Tabulam vero ſive vitrum H K ſemidiametris centum. Erit itaque D E 200, & D H 100, qualium E B vel E A, E C eſt 1. Inveniemus primo longitudinem ipſius G H K, quæ ſemiperipheriam Æquatoris A B C repræſentare debet in hac oculi & vitri diſtantia. Erit itaque:

Ut D E ad E A, ita D H ad H S vel H K
200 100 1 ad $\frac{1}{2}$ ſemidiametrum Telluris.

Ex quo patet, H K vel H G eſſe debere longitudinis dimidiæ ſemidiametri Telluris, quæ profecto nimis vaſta eſt, cum tantam talem lineam in nullo plano exhibere poſſimus. Ideo pro ipſa Tellure concipimus Terrellam ſive globum terreſtrem minorem, cujus ſemidiameter ſi ſit duorum pedum, erit H G vel H K unius pedis, nimirum ſi oculus ducentis pedibus à centro illius Terrellæ ponatur remotus, vitrum vero pedibus centum.

Si tamen ſcire placet, quantâ diſtantiâ remotus eſſe debeat oculus ab ipſa Tellure, ut ſemidiameter Æquatoris E A vel E c faciat projecturam H G datæ magnitudinis, ex. gr. unius pedis, (quorum ſemidiameter ipſius Æquatoris hoc eſt ſemiſſis axis Telluris continet 19598300) poterit illud inveſtigari hac proportione, ſuppoſitâ tamen vitri ab oculo diſtantiâ, nempe H D 100000

Ut H G ad D H, ita E A ad D E
1 100000 19598300 ad 1959830000000 pedes, quorum 18000 faciunt milliare Hollandicum, ingens profecto diſtantia.

Sed in praxi non aſſumimus ipſam Tellurem, ſed ejus typum ſive Terrellam, à qua non neceſſe eſt oculum tanto intervallo remotum ſupponere: verum ipſa projectura propterea non variatur.

### *Modus octavus, quo quilibet datus in Tellure locus centrum ſive medium Mappæ locum accipit.*

Si placeat habere Mappam, in qua omnium locorum ſitus ad noſtrum locum vel ad aliquem datum, ut etiam illorum diſtantiæ à noſtro loco commode queant conſpici & inveniri, inventa eſt methodus, quâ ita Telluris ſuperficies repræſentatur, ut quivis ejus locus datus medium Mappæ locum ſive centrum occupet: reliqua loca circa eum tanquam centrum jaceant: quales Mappas amant illi populi, qui vana opinione gaudent, ſuam regionem in medio totius Telluris ſitam eſſe, ut Chinenſes, & olim Judæi.

Cæterum ad Mappam talem deſcribendam, ſumamus Amſtelodamum debere centrum Mappæ occupare: Ejus latitudinem ſive elevationem poli ſumemus eſſe 52 gr. Oculus conſtituitur in puncto vertici oppoſito ſive in Nadir loci: Vitrum ſeu tabula eſt Horizontis planum, vel ei parallelum aliud, ſi majorem portionem, quam hemiſphærium placeat repræſentare, quod in hac methodo commodius eſt, nempe ut planum ſaltem per depreſſum polum tranſeat.

Aſſumatur itaque in plano centrum E pro Amſtelodamo, & deſcripta peripheria A B C D, quæ Horizontem referet, dividatur in quatuor quadrantes: hi ſinguli in 90 gradus: diameter B D ſit meridiana: B Septentrionalis cardo: D Auſter. Diameter. Ac linea ortus & occaſus æquinoctialis refert verticalem primarium. A occidens: C orientalis cardo ſive refert locum, qui 90 gradibus abeſt in verticali primario. Omnes verticales repræſentantur lineis rectis per centrum E ad ſingulos Horizontis gradus ductis, ſed ad vitandam

confuſionem præſtat omittere, atque infixo ipſi E paxillo regulam circumductilem annectere.

Deinde dividatur B D in gradus 180, nempe ut in prioribus modis, ducendo ab A rectas ad ſingulos gradus ſemiperspheriæ B C D. Illud punctum in E B, quod refert 52 gr. arcus B C, erit projectura poli Arctici: notetur literâ P punctum in E D, quod rereepræſentat 52 grad. arcûs D C (à C verſus D numerando) erit projectura interſectionis Æquatoris & Meridiani Amſtelodamenſis. Notetur literâ Q. Et ab illo verſus P aſcribantur numeri graduum, 1, 2, 3, &c.

Item à Q verſus D, & ab B verſus P, nempe 52, 53, 54, 55, &c.

Deindeſumtis punctis æqualium graduum à P, nempe 99 & 99, item 88 & 88, &c. deſcribendæ ſunt circa haſce partes tanquam diametros peripheriæ circulorum, quæ repræſentabunt parallelos ſive circulos latitudinis, & Tropicos atque polares cum Æquatore.

Ad Meridianos repræſentandos, primo deſcribatur peripheria per tria puncta A P C: Ea referet meridianum, qui nonaginta gradibus abeſt ab Amſtelodamenſi. Ejus centrum ſit M in B D (protracta, in N punctum, quod polum Antarcticum referat) ſitum. P N diameter, ducatur per M parallela ipſi A C, quæ ſit F H, protracta ab utraque parte in K, L. Porro circulus P H N F dividatur in 360 gradus, & ex puncto P ad ſingulos gradus rectæ lineæ (vel ſolâ regulæ applicatione) quæ lineam K F H L ſecabunt. Per ſingula ſectionis puncta & ambos polos P, N, tanquam per tria data puncta deſcribendi ſunt circuli, qui repræſentabunt omnes meridianos: Centra deſcribendorum arcuum in eadem K L ſita ſunt, nempe eadem quæ per priorem ſectionem inveniuntur, ſed hac conditione ſumenda, ut pro proximo meri-

meridiano à B D N verſus A eligatur centrum remotiſſimum ad L, & pro ſecundo, ſecundum ab hoc, &c.

Deſcriptis ita circulis latitudinum & Meridianorum facile eſt ipſa Telluris loca inſcribere Mappæ. Et conſpicuus erit omnium illorum ſitus ad Amſtelodamum. Porro in regulam affigendam loco Amſtelodami debent inferri eædem partes, in quas E B diviſa fuit, & numeri graduum aſcribendi (vel milliaria ex commutatione graduum.) Ita enim circumductâ regulâ ad ſingula loca ſtatim ſciemus, & quanto intervallo diſtent ab Amſtelodamo, & in qua plaga jaceant reſpectu ejus. Quomodo beneficio Globi talis Tabula ſit conficienda monſtrabimus in Modo quarto Particularium.

## *Modus primus Tabularum Geographicarum Particularium.*

Satis de Mapparum Generalium ſive Univerſalium conſtructione diximus: jam locus poſtulat, ut etiam Particularium ſive Specialium compoſitionem doceamus. Partes itaque Telluris, quas in Mappa repræſentare volumus, ſunt vel magnæ vel parvæ. Si magnæ, ut Europa, Aſia, Africa, America, commodum erit inſtituere Delineationem juxta modos explicatos pro Mappis Generalibus: in diverſis tamen partibus diverſi modi ſunt commodiores. Africa & America, quoniam per eas tranſit Æquator, non exhibentur commode per primum Modum, ſed aptiſſime juxta ſecundum, oculo conſtituto in plano Æquatoris ſupra meridianum medium inter extremos, qui Africam vel Americam claudunt. Propterea in hiſce Mappis Æquator eſt linea recta, paralleli vero & meridiani ſunt arcus circulorum. Sed ad

Europam & Aſiam repræſentandam modus primus & ſextus ſunt magis commodi. Ad terras polares ſive Zonas Frigidas aptiſſimum eſſe Modum primum diximus in illius explicatione.

Primum itaque ducenda eſt in plano linea *recta* pro meridiano loci, cui oculum imminere volumus, atque ea in gradus dividenda eſt juxta methodum explicatam in præcedentibus, & qui gradus erunt latitudinis, quorum numerus adſcribendus eſt. Deinde ex Tabulis excerpenda eſt latitudo utriuſque paralleli, nempe qui regionem illam terminat ab utroque latere quod polos *reſpicit*. Harum latitudinum gradus in linea recta ſive meridiano oculi ſunt notandi, & per illa puncta ducendæ rectæ lineæ perpendiculares, quæ Mappam claudent verſus Septentrionalem & Auſtralem plagam: Deinde paralleli & meridiani ducendi ſunt ad ſingulos gradus: & loca inſcribenda ſunt, donec Mappa perfecta ſit.

## *Modus ſecundus deſcribendi Tabulas particulares.*

Verum in regionibus non ita magnis ſed tantum mediocribus vel parvis aliâ methodo uti conſueverunt artifices. Primo ducitur linea transverſa in extremitate Tabulæ pro circulo latitudinis, in quo regionis deſcribendæ fines Æquatorem reſpicientes jacent. In ea ſumuntur partes æquales tot, per quot gradus longitudinis regio illa extenditur ab illa parte. Deinde ex medio hujus lineæ ducitur perpendicularis, quæ tot partes habeat quot ſunt gradus latitudinis inter regionis terminos verſus Æquatorem & polum. Hæ autem partes quantæ eſſe debeant, cognoſcitur ex proportione gradus circuli maximi ad gradum paralleli, qui ab inferiori tranſverſa linea repræſentatur. Per terminum hujus perpendicularis ducitur alia

alia perpendicularis ſive inferiori lineæ parallela, in qua totidem gradus longitudinis ſumendi ſunt, quot in linea inferiori, & quidem æquales illis ipſis lineæ inferioris, ſi quidem latitudines hæ neque ab Æquatore neque à ſe invicem multum diſtent.

Sed ſi magna ſit ab Æquatore diſtantia, vel ſi magnus ſit exceſſus ultimæ latitudinis regionis ſupra illam, quæ Æquatori vicina magis eſt, non erunt partes (gradus) in ſuperiori tranſverſa linea ſumendæ æquales partibus lineæ *inferioris*, verum minores eſſe debent juxta *proportionem*, quam gradus iſtius paralleli *remotioris* habent ad gradus paralleli *inferioris*, quæ proportio cognoſcitur è Tabula, quam capite IV poſuimus.

Poſtquam ita in linea ſuperiori & inferiori ſumtæ ſunt partes pro gradibus longitudinis, lineæ rectæ ducendæ ſunt per partium ejuſdem numeri initium & finem: quæ rectæ repræſentabunt lineas meridianas. Denique per ſingulos gradus ejus perpendicularis, quam ex inferioris lineæ medio puncto erigere juſſimus, ducendæ ſunt per ſingulorum graduum initia parallelæ lineæ ipſi inferiori, quæ indicabunt parallelos latitudinis. Ultimo loca inſcribenda ſunt ad puncta, in quibus ſingulorum locorum latitudinis parallelus & longitudinis meridianus concurrunt. Ita perfecta erit Mappa Geographica pro data regione.

### *Modus tertius deſcribendi Tabulas particulares.*

In parvi tractûs provinciis repræſentandis plerunque utimur alia methodo, quam in prioribus explicavimus, nimirum ut ſitum unius loci ad alterum & locorum diſtantiam accuratius exhibeant Tabulæ. Methodus in eo conſiſtit, ut angulos poſitionis unius loci ad alios per inſtrumenta Mathematica inveniamus & deinde apte in

chartam transferamus. Sint; exempli gratia, quinque loca alicujus regionis in Tabula diſponenda juxta ſitum & diſtantiam ſuam; appellabimus ea loca A, B, C, D, E. Primo eligemus ex hiſce illum, A, ex quo reliqua vel plurima ex illis commode poſſunt conſpici; & adhibito inſtrumento obſervabimus angulos poſitionis ad ſingula loca, nimirum angulos inter lineam meridianam loci, in quo obſervámus, & inter plagas reliquorum locorum B, C, D, E. Porro in charta vel plano, in quo repræſentare volumus illa loca, ſumemus locum A pro libitu, & ex illo deſcriptam peripheriam ſecabimus in gradus (quod tamen non eſt neceſſe, ſi habeamus diviſum ſemicirculum, vel aliud Geometricum inſtrumentum huic uſui aptum); unam diametrum aſſumemus pro linea meridiana loci A, nempe F A G: altera huic perpendicularis H A K monſtrabit ortum æquinoctialem extremitate H, occaſum K. F eſt cardo Septentrionalis, G Auſtralis. Sit jam angulus poſitionis loci B ad A obſervatus 30. graduum ab Auſtro verſus ortum, numerabimus in quadrante G H tot gradus, & ducemus ex A lineam per illum gradum. Hæc repræſentabit plagam loci B ab A loco. Eodem modo plagæ reliquorum locorum D E in charta ſunt notandæ, ſi obſervatæ ſint. Deinde eligendus eſt alter locus ex B, C, D, E, cujus diſtantia ab A nota ſit vel inventa, ex. gr. B locus, & in illo adhibitis inſtrumentis obſervandæ plagæ reliquorum trium locorum C, D, E. Hiſce factis, in charta noſtra apponemus ſcalam milliarium vel leucarum, quæ magna vel parva aſſumemus, prout magnam vel parvam Tabulam eſſe cupimus. Et in linea plagæ loci B ab A ſumemus notam diſtantiam, atque ibi ſignabimus locum B, & per B ducemus parallelam ipſi F G, quæ repræſentabit meridianum loci B,

&c.

& deſcripta peripheria circa B, ſicut circa A ducemus ex B lineas, quæ denotent plagas locorum C, D, E, atque ubi hæ lineæ ſecant illas, quæ ex A ductæ ſunt, puncta interſectionum erunt loca ipſorum C, D, E. Atque eodem modo agendum, ſi plura fuerint loca.

*Modus quartus, qui Globum adhibet.*

Poſſumus beneficio Globi terreſtris locorum remotorum à ſe invicem & diverſorum regnorum ſitum & diſtantiam exhibere in plano; imo totam Telluris ſuperficiem: ita ut datus quivis locus medium occupare videatur, ſicut in *modo ſexto* generali explicavimus. Ita ut hic modus poſſit acceñſeri modis pro Generalibus Mappis: ſed præſtat non extendere repræſentationem ultra hemiſphærium. Ex. gr. Propoſitum ſit in charta ante oculos ponere omnium locorum ſitum ad Amſtelodamum, & diſtantiam ab hoc loco. Primo in charta vel plano ſumatur punctum medium pro Amſtelodamo, notetur litera A. Ex eo deſcribatur peripheria F H G K. F G ſit linea meridiana ſive Septentrionis & Auſtri linea: H K ſit linea ortus atque occaſus. F Septentrionem, G Auſtrum, H ortum, K occaſum monſtret. Dividantur ſinguli quadrantes in gradus nonaginta.

Deinde in Globo adducatur Amſtelodamum ad meridianum æneum, & polus elevetur juxta Amſtelodami latitudinem, quadrans affigatur vertici, & applicetur ad ſingula loca, quorum ſitum ad Amſtelodamum in charta repræſentare volumus, ex. gr. ad Galliæ initium, medium & finem, ita ad Italiæ, Hiſpaniæ, Hungariæ, Sueciæ, &c. terminos, atque annotentur anguli quos quadrans in ſingulis applicationibus facit cum meridiano, hoc eſt anguli poſitionis illorum locorum ad Amſtelodamum: præterea gradus quadrantis inter Amſtelo-

damum

damum & ſingula loca, hoc eſt diſtantiæ ſingulorum. Hiſce factis ſeponatur globus, in charta vero ducantur ex A lineæ pro plagis ſingulorum locorum, nimirum quæ cum meridiana linea tales angulos faciant, quales annotati ſunt antea, & quidem inter puncta Cardinalia notata. (quomodo hoc labore ducendarum linearum ſuperſedere poſſimus, monebimus infra.) In hiſce plagarum lineis invenienda ſunt puncta pro ipſis locis, ſumendo diſtantias ab Amſtelodamo, quod duplici modo facere poſſumus. Vel enim parvo intervallo remota ſunt loca, quæ notare volumus, vel magno quidem intervallo, at parvam Tabulam conficere placet; vel denique loca magno intervallo removentur & majoris formæ Tabulam formare animus eſt. In prioribus duobus caſibus, ſufficit ſcalam graduum facere, dividendo lineam aliquam in æquales partes, quarum ſingulæ repræſentent gradum. Ex hac ſcala ſumemus diſtantias ſingulorum locorum antea notatas intervallo circini, & in plagæ ſingulorum locorum lineam inferemus. Terminus erit notandus appellatione loci iſtius. Atque ita omnia loca in Tabula notabimus circa Amſtelodamum.

Sed ſi Mappa ſit majoris formæ conficienda, & regiones remotæ ſint notandæ, non ſufficit ſcalam æqualium partium pro gradibus uſurpare, ſed alio modo dividenda erit linea, nimirum juxta Perſpectivæ leges, quoniam in hoc modo ponimus oculum infra Horizontem Amſtelodamenſem in loco Antipodum, & pro vitro aſſumimus ipſum Horizontem, ſi hemiſphærium repræſentare animus eſt, vel ſi majorem vel minorem hemiſphærio partem, tunc aſſumimus planum Horizonti parallelum, quod tanto arcu ab eo diſtet, quanto pars repræſentanda ab hemiſphærio. Deſcribatur itaque peripheria circuli in alia charta,

ta, M centrum, N O diameter una, P Q altera perpendicularis. Quadrans P Q dividatur in gradus 90, & ſumatur infra Q tot gradus, quota pars ultra Hemiſphærium eſt repræſentanda, & per terminum R ducatur ipſi Q M parallela ad M O, nempe R S.

Porro ex O ducantur rectæ ad ſingulos gradus quadrantis N Q vel N Q R, (ſi major portio quam hemiſphærium exhibendum ſit) quæ divident rectam M Q vel S R in partes tales, quæ in projectura indicabunt gradus. Dein aſſumatur linea, quantamcunque volumus eſſe diſtantiam remotiſſimi loci ab Amſtelodamo in Tabula, hoc eſt quantam volumus eſſe dimidiam Tabulam. Illa linea ita dividenda erit ſicut M Q vel S R diviſa fuit: & partes notandæ numeris 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. pro gradibus. Ex hac ſcala ſumtæ diſtantiæ pro ſingulis locis ab Amſtelodamo ſi in lineas plagarum inferantur, exhibebunt puncta pro ipſis locis, & confecta erit Mappa, quam cupiebamus.

In *praxi* ſuperſedere poſſumus linearum pro plagis ducendarum labore, quippe ſcalam graduum in regula deſignare commodum erit, cujus initium ſi applicetur Amſtelodamo, & regula circumducatur ad gradus peripheriæ pro plagis ſingulorum locorum, poterit ſtatim notari punctum pro quovis loco, numerando diſtantiam in regula à principio ſcalæ. Ipſa praxis facilem hanc methodum eſſe docebit.

## *Modus quintus. De Mappis nauticis.*

Mappæ nauticæ (*Pas-caerte, Zee-Caerte*) rectilineæ ſunt, & habent meridianos omnes parallelos, ſecus ac ſecundus modus in poſteriori membro exhibebat. Duplices ſunt, ſicut vniverſales duplices eſſe diximus in modo quarto & quinto univer-

verſalium, nempe æqualium graduum latitudinis vel inæqualium quas nautæ Belgæ vocant *gelijck Graden Pas-Caerten*, & *waſſende Graden Pas-Caerten*: Conſtructio eadem eſt, quæ illarum univerſalium; differentia tantum eſt, quod partem tantum repræſentant, & plures compaſſos nauticos exhibent. De uſu dicemus in arte Nautica. Chartæ æqualium graduum fiunt, ſi repræſentetur pars terræ parum in latitudine varians, ſicut ſunt Mappæ pro navigatione maris mediterranei: Inæqualium graduum fiunt, ſi magna ſit latitudo.

## Caput XXXIII.

### *De diſtantia locorum.*

#### Propositio I.

*Datis duobus punctis ſive locis in globo, ducere ab uno ad alterum lineam ſive arcum, qui ſit pars peripheriæ maximæ Globi iſtius. Sive, In ſuperficie Globi deſcribere peripheriam circuli maximi quæ tranſeat per duo data puncta.*

Concipiamus ductas rectas lineas ab uno puncto ad alterum, & ab ambobus ad centrum Globi vel Telluris, quæ tres rectæ lineæ facient Triangulum, atque ideo in uno plano ſunt. Secet hoc planum protenſum ſuperficiem Globi: erit ſectio peripheria circuli maximi, & arcus inter loca interceptus erit is qui quæritur. Vel, Sumatur circino intervallum quadrantis peripheriæ maximæ, & uno pede defixo in punctum unum ex datis deſcribatur arcus in ſuperficie Globi: Deinde alius arcus pede defixo in alterum datum punctum. Communis ſectio horum arcuum erit polus deſcribendæ peripheriæ, ſive in quo ſi deſignatur pes unus circini, & deſcribatur in ſuperficie Globi

peri-

peripheria, habebimus arcum quæſitum inter data loca interceptum.

PROPOSITIO II.

*Diſtantia duorum locorum in ſuperficie Telluris, breviſſima, ſive Via breviſſima ab uno loco ad alium eſt tantum una (exceptis antipodum locis) nempe arcus peripheriæ maximæ, quæ intercipitur inter duo illa loca.*

Breviſſima duorum punctorum diſtantia, eſt linea recta ab uno puncto ad alterum ducta, ut conſtat ex Archimedea definitione, & ex aliis definitionibus facile eſt deducere. Itaque etiam duorum locorum in ſuperficie Telluris exiſtentium diſtantia breviſſima eſt linea recta, quæ ab uno loco ad alterum ducta eſſe concipitur. At cum Telluris ſuperficies ſit convexa curva, inde fit, ut recta illa linea, quæ vere eſt duorum locorum breviſſima diſtantia, cadat intra cavitatem iſtius ſuperficiei. Nos vero conſideramus illas tantum vias ab uno loco ad alium, quæ in ipſa ſunt ſuperficie Telluris, & proinde curvæ lineæ: ideo addimus in Propoſitione, diſtantiam breviſſimam *in ſuperficie Telluris.* Inter haſce vias ſive interceptas lineas una eſt, quæ omnium eſt breviſſima, nempe arcus peripheriæ maximæ interceptus inter duo quælibet puncta, ita ductus, ſicut in præcedenti Propoſitione diximus. Quod itaque hic arcus ſive hæc curva intercepta linea ſit brevior, quam omnes aliæ curvæ lineæ interceptæ circulares (quarum infinitæ ſunt) patet ex hoc theoremate Geometrico: Si duarum inæqualium peripheriarum arcus ſumantur, quorum ſubtenſa ſit æqualis vel eadem, erit majoris peripheriæ arcus minor quam minoris peripheriæ. Etenim omnes curvæ lineæ circulares per duo puncta tranſeuntes ſunt minores peripheriæ Telluris excepto illo arcu.

arcu, qui ſupponitur maximæ eſſe peripheriæ. Quod autem hic arcus etiam minor ſit, quam aliæ curvæ non circulares (ſolidæ lineæ, ut helices) quales infinitæ cogitari poſſunt in ſuperficie Telluris interceptæ inter duo loca, oſtenſum eſt ab aliis: pertinet enim hoc Theorema non ad Geographiam ſed ad Geometriam, quæ etiam oſtendit, quod tantum unicus arcus peripheriæ maximæ duci poſſit ab uno loco ad alium, non plures.

## PROPOSITIO III.

*Diſtantiæ locorum non mutantur.*

Itineraria quidem locorum diſtantia modo major, modo minor eſſe poteſt: at vera & breviſſima diſtantia Geographica manet eadem, niſi ſuperficiem telluris divelli vel diſrumpi concipias. Loca autem hic intelligimus puncta Telluris immobilia ſive immota. Si itaque ſuperficies inter duo loca intercepta ſit facta altior, erit quoque diſtantia locorum facta major; ſi depreſſior, erit minor.

## PROPOSITIO IV.

*Nulla loca Telluris diſtant majori intervallo, quam 2700 milliarium Germanicorum, quorum quindecim ponuntur gradum unum facere.*

Etenim quoniam Telluris ſuperficies Sphærica eſt, non poteſt inter duo ejus puncta cadere arcus breviſſimus, qui major ſit quam 180 gr. hoc eſt quam ſemiperipheria circuli maximi. Atqui 180 gr. faciunt 2700 milliaria Germanica, ſi unus gradus ponatur facere quindecim. Quare nulla loca diſtant pluribus, quam 2700 milliaribus Germanicis. Alia vero eſt conditio itinerariæ diſtantiæ.

PRO-

PROPOSITIO V.

*Diſtantia antipodum eſt 2700 milliarium Germanicorum, ſive 180 graduum.*

Diſtantia inter antipodes breviſſima non eſt una, ſed infinitæ ſunt, eæque omnes æquales, etſi proprie loquendo non poſſint dici breviſſimæ diſtantiæ, ſed, quibus nullæ breviores ſunt.

Diſtantiæ circulares inter antipodes ſunt omnes peripheriæ maximæ nullæ peripheriæ minores, qualium inter alia loca; quæ non è diametro opponuntur, ſunt infinitæ.

Peripheria per duo loca tranſiens, tranſit etiam per loca antipodum iſtorum locorum.

Diſtantiæ loci alicujus à duobus locis, qui antipodum ſunt, ſimul ſumtæ faciunt 180 gradus. Itaque cognita diſtantia loci alicujus ab alio, nota quoque erit diſtantia loci illius ab antipodum alterius loco.

Quinque hæ propoſitiones ita manifeſtæ ſunt veritatis, ut cuilibet eas perpendenti facile ſit eam perſpicere & intelligere.

PROPOSITIO VI.

*Dato loco aliquo in ſuperficie Globi, exhibere omnia illa loca, quæ habeant unam & eandem datam diſtantiam à loco illo dato; oportet autem datam diſtantiam non eſſe majorem quam 2700 milliarium Germanicorum.*

Datus locus adducatur ad æneum meridianum, polus elevetur juxta loci latitudinem atque quadrans affigatur verticali puncto. Porro data diſtantia convertatur in gradus, qui gradus numerentur in quadrante à puncto verticali. Terminus numerationis notetur cretâ: circumducatur deinde quadrans ſuper ſuperficiem globi: notatum punctum indicabit vel monſtrabit omnia

loca

loca Telluris, quæ datam diſtantiam à dato loco habent.

Vel, Sumatur intervallo circini in Æquatore gradus converſæ diſtantiæ, & uno pede defixo in datum locum, circumducatur pes alter. Loca, per quæ tranſit, ſunt quæſita.

Si vero gradus ex converſa diſtantia orti, plures ſint, quam nonaginta, hoc eſt quadrante, ſumatur eorum complementum ad 180: & antipodum locus adducatur ad ſuperiorem æneì Meridiani ſemicirculum; polus elevetur pro ejus latitudine, & quadrans verticali puncto affigatur, & numerentur in eo gradus complementi; terminuſque numerationis cretâ notetur. Si tunc circumducatur quadrans, notatum ejus punctum omnia quæſita loca, quæ nimirum à dato loco datam habebunt diſtantiam. Si circino expedire negotium placet, ages, ut antea diximus in Mappis Chorographicis.

## PROPOSITIO VII.

*Quænam faciant, ut itineraria diſtantia ſit major quam vera ſive breviſſima & Geographica.*

1. Sylvæ, quæ inter loca aliqua jacent, inviæ. 2. Montes alti & valles profundæ. 3. Paludes, lacus & aqua in genere, ſi terreſtria itinera ſpectemus. 4. In maritimis itineribus, hoc eſt in navigationibus, procurrentes terræ, & inſulæ obſtant directo itineri. 5. Maris peculiaris fluxus. 6. Venti.

Sed quærat aliquis, annon fieri poſſit, ſive annon ſint loca, quorum itineraria diſtantia ſit minor, quam Geographica breviſſima? Ad hoc reſpondeo, etſi Telluris figura ſit ſphærica quod ad ſenſum, tamen in primo libro jam indicavimus, hanc figuram non eſſe omnino Geometricam, ſed multis locis elevatis atque depreſſis inæqualem reddi

reddi. Si itaque concipiamus certam Telluris ſuperficiem, ſive ſuperficiei à centro diſtantiam, ex. gr. vulgarem ſemidiametrum 860 milliarium, reſpectu cujus ſumenda ſint loca elevata vel depreſſa; hoc, inquam, ſuppoſito, poſſunt eſſe duo loca ita ſita, ut itineraria diſtantia ſit minor, quam Geographica breviſſima: nimirum ſi loca illa ſint in ſuperficie Telluris, quæ 860 milliaribus à centro removetur, ſpatium autem intermedium ſit depreſſius.

## Propositio VIII.

*Duorum locorum in Globo datorum diſtantiam invenire, ut etiam in Mappu Chorographicis.*

Adducatur unus è datis locis ad meridianum æneum, quadrans affigatur vertici, & applicetur ad alterum locum datum: numerentur tunc in hoc gradus intercepti inter verticem & hunc locum: hi gradus convertantur in milliaria vel aliam menſuram, in qua cognoſcere volumus diſtantiam illorum locorum; hæc erit quæſita.

Vel, capiatur circino intervallum duorum locorum, & tranſlato hoc ad Æquatorem conſideretur, quot gradus in hoc occupet: hi enim ſunt ipſa locorum diſtantia, quos in milliaria vel aliam menſuram convertere debemus.

Si vero major ſit diſtantia, quam ut quadrante vel circino intervallum ſumi poſſit (nimirum ſi major quam 90 gradus), erit unius loci ab alterius loci antipodibus diſtantia minor, quam 90 grad. Inquiratur itaque hæc, & auferatur, ab 180 gradibus: reſidui gradus erunt diſtantia quæſita.

In Mappis univerſalibus, ſicut etiam in particularibus magnarum partium non poteſt accurate & vere inveniri diſtantia locorum: in particularibus autem Chorographicis ſolet apponi ſcala milliarium vel leucarum, cujus beneficio cogno-

ſcitur

ſcitur locorum diſtantia in illis Mappis contentorum. Si enim circino ſumas duorum locorum intervallum, & hoc in ſcalam transferas, ſtatim cognoſces locorum illorum diſtantiam.

Sed ſi Mappa ſit majoris alicujus portionis, non caret vitio hæc methodus. Etenim nulla Mappa fieri poteſt ulla methodo, quæ locorum diſtantias veras exhibeat: ſed talis quidem poteſt, quæ unius loci à reliquis omnibus diſtantiam monſtret, ut diximus in Methodo conſtructionis Mapparum.

## PROPOSITIO IX.

*Datâ latitudine & longitudine duorum locorum, invenire eorum diſtantiam.*

Facilis eſt ſolutio hujus problematis per Globum, & Planiſphærium Catholicum; difficilis vero, ſed accurata per calculum & Trigonometricam ſupputationem.

In Globo fit hoc modo: Aſſumatur meridianus aliquis pro libitu (præſtat aſſumere unius loci meridianum, ſi per ejus longitudinis punctum aliquis tranſeat, nempe ſi longitudo ſit 10, 20, 30, &c. vel ſequentium denariorum, vel quod commodius erit, aſſumatur primus meridianus) & numeretur in Æquatore ab eo differentia longitudinis locorum, terminus numerationis adducatur ſub æneum meridianum; & numeretur in hoc latitudo alterius loci; punctum Globi, quod ſubjicitur termino numerationis, notetur cretâ: in primo quoque meridiano notetur punctum latitudinis pro altero loco. Deinde circino capiatur intervallum inter notata puncta, & transferatur vel in Æquatorem vel in primum meridianum: ita cognoſcemus diſtantiam locorum in gradibus & graduum partibus: qui gradus convertendi erunt in milliaria vel aliam menſuram,

quam

quam volumus. Si intervallum majus ſit, quam ut circino commode ſumi poſſit, agemus, ut in Prop. vii, vel filum accurate tenſum adhibebimus.

Quoniam planiſphærium aptius vel commodius eſt ad uſum, præſertim nautis, & multi ejus beneficio problemata ſolvere amant, atque hujus Problematis frequens uſus eſt, placet etiam hanc methodum per planiſphærium proponere.

Sunt autem caſus duo problematis. Vel enim una & eadem eſt locorum data longitudo aut 180 differentia, nempe ſi in eodem meridiano jaceant, vel diverſa eſt longitudo. Si eadem, non opus eſt alia methodo, niſi ut differentia latitudinis convertatur in milliaria: namque ipſa illa differentia eſt diſtantia locorum in gradibus: ſi diverſæ ſpeciei ſint latitudines, nempe una borealis, altera auſtralis, addendi erunt gradus latitudinum: Si differentia 180 graduum, nempe ſi in diverſis ſemicirculis ejuſdem circuli longitudinis, ſimili modo agendum erit, quod cuivis facile eſt colligere. Aliter fit, ſi longitudo locorum ſit inæqualis, hoc eſt ſi in diverſis meridianis ſita fuerint loca, & extra Æquatorem.

Sed utile fuerit ad diſtinctam problematis intelligentiam, enumerare prius caſus, qui variant ſolutionem, & plerique facillimam habent, ut manifeſtum erit per exempla, quæ ſtudioſi exercere debent.

1. Si eadem ſit locorum longitudo & ſint cognominis latitudinis. In hoc caſu differentia latitudinum eſt ipſa diſtantia in gradibus, qui in milliaria vel aliam menſuram mutari poſſunt.

2. Si eadem ſit locorum longitudo, ſed ſint diverſi nominis latitudines, unius borealis, alterius auſtralis. In hoc caſu, addendæ erunt latitudines in unam ſummam, hæc indicabit diſtantiam in gradibus.

3. Si differentia longitudinum ſit 180 graduum, & ſint cognominis latitudinis, erunt ſumenda complementa latitudinum ad 90 gr. ſive locorum diſtantiæ à polo vicino, & illæ addendæ: ſumma enim indicabit diſtantiam in gradibus.

4. Si differentia longitudinum ſit 180 graduum, & ſint diverſi nominis latitudines, ſumatur latitudinum differentia, & auferatur ab 180 gradibus vel ſemicirculo. Reſiduus numerus exhibebit diſtantiam in gradibus.

5. Si ambo loca fuerint in Æquatore, differentia longitudinis eſt ipſa diſtantia.

6. Si latitudo locorum fuerit una & eadem, neque major viginti gradibus, & differentia longitudinis parva, ingrediemur cum ea latitudine Tabulam magnitudinis parallelorum poſitam cap. 11. & gradus unius quantitatem excerpemus. Deinde differentiam longitudinis ſumemus, & hoſce gradus convertemus in excerpta milliaria vel excerptam menſuram.

7. Si vero & longitudo & latitudo ſit diverſa, vel, ſi latitudo quidem eadem, ſed major quam 20 gr. & longitudinis differentia majuſcula, quod quidem in pleriſque exemplis uſu venit, in hoc caſu non licet uti prioribus compendiis, ſed difficilior eſt ſolutio, & de hoc caſu præcipue proponitur Problema. Solutionem per globum jam tradidimus; per planiſphærium methodus hæc eſt: Regula planiſphærii adducatur ad unius loci latitudinem ſive gradum elevationis poli: deinde numeretur differentia longitudinum in meridianis, incipiendo ab altera parte, & ubi punctum obſervetur, quo meridianus hic terminans numerationem ſecat parallelum alterius loci latitudinis. Super iſtud punctum Indicis extremitas conſtituatur. Hoc facto regula applicetur ad Æquatoris lineam. Numerus parallelorum inter

po-

polum & Indicem interceptorum eſt diſtantia quæſita in gradibus.

Ita per planiſphærium ſolvitur problema. Alia eſt methodus à Maurolico inventa, quæ per linearum ductus in circulo docet jucundâ operatione exhibere diſtantiam, ex qua lineari deſcriptione etiam deducitur modus quo per calculum ſolvitur problema. Deſcribatur centro E peripheria circuli quædam: ſemidiameter una B E: arcus B A ſumatur æqualis differentiæ longitudinum locorum (ſi differentia ſit major, quam 180 gr. ſumta, hujus differentiæ complementum ad 360 gr.), & ducatur ſemidiameter A E. Deinde ſumatur arcus A F (verſus B) æqualis latitudini loci A, & ex B arcus B G æqualis latitudini loci B: demittatur G I ex G perpendicularis in B E, & F H ex F in A E. Ducatur I H, & ſuper hanc ex punctis I & H erigantur perpendiculares, I L æqualis I G, & H K æqualis H F (in eandem plagam, ſi latitudines locorum fuerint cognomines; ſed ſi diverſi nominis, tunc ducenda erit I L ab una plaga rectæ I H, & H K ab altera). Hiſce factis recta L K erit ſubtenſa quæſitæ diſtantiæ ſive ſubtenſa arcus illius, qui diſtantiam indicabit in gradibus. Itaque intervallo circini K L, ſumatur arcus B X: hic repræſentabit diſtantiam in gradibus.

Modus iſte Maurolici ex ſphæricorum Triangulorum ſolutione vel habitudine eſt deſumtus, neque linearis hæc methodus accuratam diſtantiam exhibebit, etſi facilis ſit & jucunda praxis: ſed ſola methodus per numeros vel Trigonometriam ſphæricorum Triangulorum exhibet accuratam diſtantiam. Habetur hic enim Triangulum ſphæricum, in quo dantur duo latera, nempe locorum diſtantiæ à polo (complementa latitudinum) & angulus contentus, cujus menſura eſt differentia

longitudinis. Quæritur latus tertium. Cujus inveniendi etſi plures ſint methodi, tamen generaliſſima & caſuum varietatem negligens eſt hæc: 1. Si latitudines locorum ſint cognomines, fiat: Ut quadratum ſinus totius ad rectangulum contentum ſub ſinibus diſtantiæ locorum à polo, ita ſinus verſus differentiæ longitudinum( ſi ea major ſit quam 180 gr. ſumitur ejus complementum ad 360 gr.) ad quartum quendam numerum. Sumatur deinde latitudinum differentia, & hujus complementi ſinus. Porro inventus antea quartus numerus conferatur cum hoc ſinu: Si huic fuerit æqualis, erit locorum diſtantia 90 graduum. Si minor fuerit, ſubtrahatur, & reſiduus erit ſinus arcus, cujus complementum eſt diſtantia locorum. Si denique major ſit inventus quartus dicto ſinu, ſubtrahatur hic ex illo, & reſiduus erit ſinus arcus, qui adjectus ad 90 gradus exhibebit diſtantiam quæſitam in gradibus, qui convertendi ſunt in diſtantiam itinerariam.

2. Si latitudines ſint diverſi nominis, nempe una borealis, altera auſtralis, ſumatur pro loco alterutro ejus antipodum locus, & hujus diſtantia inveniatur ab altero loco juxta dictam methodum. Erit enim hujus latitudo eadem quæ loci iſtius, ſed ejuſdem nominis cum altero loco: Itaque in Triangulo ſphærico erunt duo latera data & angulus eſt complementum differentiæ longitudinis locorum ad 180 grad. (vel exceſſus ſupra 180, ſi differentia hæc major fuerit quam 180.) Inventâ itaque diſtantiâ inter unum locum & alterius loci antipodes, habetur quoque ipſorum locorum diſtantia. Etenim hæc eſt prioris complementum ad 180 gr. ut in præcedenti propoſitione dictum eſt.

In locis propinquis & non multum ab Æquatore diſtantibus ( nimirum non ultra 18 gradum) faci-

faciliori methodo, etſi non Apodictica, utemur, quæ diſtantiam exhibebit à vera parum diverſam: nimirum differentiæ longitudinis ſumemus quadratum, atque etiam latitudinis differentiæ. Quadrata addemus atque ex aggregato extrahemus radicem quadratam. Hæc indicabit diſtantiam locorum parum à vera diſcrepantem.

Vel ita ages magis certâ methodo, quæ etiam ad loca ultra 20 gr. latitudinis adhiberi poteſt: Ex tabula quantitatis parallelorum excerpe proportionem paralleli majoris latitudinis ad Æquatorem: Et, ut quantitas Æquatoris ad quantitatem paralleli, ita differentia longitudinis ad alium, ſive ad differentiam longitudinis ſumtam in parallelo majoris latitudinis. Hæc quantitas aſſumatur pro differentia latitudinis, & fiat ut prius.

Facilior eſt problematis ſolutio, ſi Tabulas Logarithmorum adhibeamus, & Triangulum obliquangulum in duo rectangula reſolvamus. Sic enim nulla multiplicatione vel diviſione opus eſt.

## Propositio X.

*Datâ latitudine duorum locorum, & plagâ in qua unus ab altero ſitus eſt, invenire diſtantiam.*

Hoc problema idem eſt cum illo Trigonometrico abſtracto: Datis in Triangulo ſphærico duobus lateribus, & angulo qui uni lateri dato opponitur, invenire latus tertium. Data enim duo latera ſunt in hoc problemate Geographico, diſtantiæ duorum locorum à polo, & angulus oppoſitus alterutri dato lateri eſt angulus poſitionis ſive angulus plagæ unius loci ad alterum, vel hujus anguli complementum ad 180 gr.

Per globum itaque ſolutio problematis fit hoc modo. Aſſumatur primus meridianus pro meridiano loci, cujus plaga ad alterum non datur: &

in hoc meridiano notetur punctum latitudinis pro iſto loco. Deinde polus elevetur pro latitudine alterius loci, & quadrans affigatur vertici, altera autem ejus extremitas applicetur Horizontis plagæ vel gradui, pro data plaga.

Deinde volvatur globus, donec notatum in meridiano primo punctum ad quadrantem perveniat. Ita arcus quadrantis inter verticem & punctum illud interceptus eſt diſtantia quæſita duorum locorum: ſimul habebitur differentia longitudinis in Æquatore, nempe arcus Æquatoris inter æneum & primum meridianum interceptus.

Quomodo per planiſphærium, & per calculum tam vulgarem quam Logarithmicum problema ſit ſolvendum, relinquo vivæ Præceptorum informationi, ne multa hic dicam, quæ multis non erunt uſui.

## Propositio XI.

*Datâ duorum locorum longitudine, unius latitudine & plaga in qua alter locus ad hunc jacet, invenire diſtantiam.*

Habemus iterum Triangulum ſphæricum, cujus latera ſunt, diſtantiæ locorum à polo & ipſorum locorum mutua diſtantia, in quo datur unum latus, nempe diſtantia unius loci à polo, & dantur duo anguli, unus, cujus menſura eſt differentia longitudinis, alter ex data plaga alterius loci cognoſcitur. Ex hiſce tribus datis quæritur latus oppoſitum angulo differentiæ longitudinis. Solutio fieri poteſt facilis per globum, & per planiſphærium: & per calculum Logarithmicum ſatis accurata, ſicut etiam per calculum vulgarem. Nos ob cauſam in præcedenti propoſ. allatam ſolam methodum, quæ globum adhibet, monſtrabimus, etſi per planiſphærium facilior ſit; ſed quæ per globum fit, ipſum Triangulum repræſentat.

Pri-

Primus meridianus aſſumatur pro meridiano loci, cujus latitudo non datur: Et in Æquatore ab eo meridiano numerentur gradus differentiæ longitudinis locorum. Terminus notetur creta, & ad meridianum æneum adducatur: ita hic repræſentabit meridianum alterius loci; numerentur in eo gradus datæ latitudinis, & globo immoto polus elevetur pro ea latitudine: Quadrans affigatur vertici, altera extremitas ad plagam Horizontis datam. In hoc globi ſitu punctum, in quo quadrans ſecat primum meridianum, repræſentabit alterum locum, & arcus quadrantis interceptus inter verticem & illud punctum eſt diſtantia quæſita. Habetur quoque eâdem operâ alterius hujus loci latitudo.

## Propositio XII.

*Datâ duorum locorum in uno Meridiano ſitorum, ſive ejuſdem longitudinis diſtantiâ, & plagis, in quibus tertius aliquis locus ab illis duobus jacet; invenire hujus tertii ab utroque illorum diſtantiam.*

Habemus iterum Triangulum ſphæricum, cujus tria latera ſunt diſtantiæ inter tria illa loca. Et datur unum latus, nempe diſtantia duorum locorum (quæ in gradus convertenda erit, niſi ita detur) & anguli duo adjacentes dantur, quæruntur duo reliqua latera.

Omiſſis methodis per calculum & planiſphærium agentibus, etſi accuratioribus, trademus hic tantum eam, quæ per globum ſolvit, & ipſam rem magis ob oculos ponit.

Gradus diſtantiæ duorum locorum ſumantur in æneo meridiano ubicunque libet, & notentur termini: ita ut hi repræſentent loca, quorum diſtantia datur. Deinde elevetur polus pro unius termini latitudine, quadrans affigatur vertici & applicetur ad plagam datam, in qua alter locus ad

locum, qui à termino illo repræſentatur, ſitus eſt, & cretâ notetur quadrantis in globo extenſio ſive veſtigium. Dein polus elevetur pro alterius termini latitudine, & quadrans illi termino affigatur, altera extremitas ad alteram plagam datam. Punctum, in quo quadrans ſecabit arcum cretâ deſcriptum, repræſentabit locum tertium, unde facile erit ejus diſtantiam à duobus iſtis terminis ſumere.

## Caput XXXIV.

### *De Horizonte ſenſibili ſive viſibili.*

Horizon *ſenſibilis* dicitur peripheria in ſuperficie Telluris, quæ terminat oculi circumducti proſpectum, ſive quæ terminat partem ſuperficiei, quam oculus circumductus videre poteſt, ſive ex qua radii ad oculum pervenire poſſunt. Ejus ſemidiameter, dicitur arcus Telluris maximus inter pedem ſpectatoris & peripheriam illam interceptus, qui proinde in eam perpendicularis eſt.

#### Propositio I.

*Horizontis ſenſibilis extenſio ſive ſemidiameter tam pro diverſa oculi altitudine, quam pro diverſitate aſſumtæ ſemidiametri Telluris varia exiſtit.*

Sit Telluris circulus maximus M P N Q. T centrum: T P ſemidiameter, P O altitudo oculi: O ſit oculus. Ducantur ex O tangentes O N, O M: & concipiamus radium N O quaſi circumduci in ſuperficie Telluris: atque ita deſcribere peripheriam: hæc erit Horizon ſenſilis: ejus ſemediameter P N, P M: Etenim radii N O, M O, ſunt ultimi, qui ad O oculum poſſunt pervenire à ſuperficie Telluris, quam hic perfecte rotundam eſſe ſupponimus.

Et

Et manifeſtum eſt, ſi minorem vel majorem aſſumamus altitudinem P O, quod etiam P N arcus major vel minor ſit futurus. Eodem modo ſi F P ponatur plurium vel pauciorum milliarium, erit quoque P N plurium vel pauciorum milliarium.

Hæ duæ cauſæ eſſe videntur, quod Autores antiqui diverſas opiniones de magnitudine hujus Horizontis ſive extenſionis Viſus ſecuti ſint. Macrobius enim aſſignat ei ſemidiametrum P N ſtadiorum 180, hoc eſt $22\frac{1}{2}$ milliarium. Eratoſthenes ſtadiorum 350, quæ faciunt 44 milliaria. Albertus Magnus, ſtadiorum 1000, hoc eſt, milliarium 125. Proclus ſtadiorum 2000, hoc eſt milliarium 250. Plurimi aſſignant 500 ſtadia, ſive milliaria $62\frac{1}{2}$. Exiſtimo tamen cauſas diverſitatis harum aſſignationum non eſſe tantum illas duas, quas dixi, ſed etiam ipſorum ſtadiorum aſſumtam diverſitatem, ut ex ſequenti Propoſ. manifeſtum eſt.

## PROPOSITIO II.

*Datâ ſtaturâ hominis à pede ad oculum, & ſemidiametro Telluris datâ, invenire ſemidiametrum Horizontis ſenſilis.*

P O ſit hominis ſtatura: O oculus: T P eſt ſemidiameter. O N radius tangens Telluris ſuperficiem, terminat Horizontem ſenſilem ſive aſpectum: itaque P N eſt ſemidiameter; hujus longitudo quæritur. Addatur P O, ex. gr. quinque pedum ad T P ſemidiametrum 19598300: ita habebitur T O, & in Triangulo N T O præter T O & T N ſcimus angulum T N O eſſe rectum, ſive 90 gr. Itaque angulus N T O invenitur juxta hanc proportionem:

Ut T O ad T N, ita ſinus totus ad ſinum anguli N O T, cujus complementum ad 90 gr. eſt angu-

lus NTO ſive arcus NP, qui in milliaria poteſt converti.

Corollarium. Licet itaque cognoſcere, ſi alia atque alia aſſumatur quantitas ſemidiametri TN, vel TP, atque alia oculi O altitudo, quanta inde exiſtat variatio Horizontis ſenſilis.

## Propositio III.

*Datâ oculi altitudine in turri vel monte, invenire diſtantiam ultimi puncti, ad quod oculus ſe extendit, ſive quod oculus videre poteſt.*

Sit PO data altitudo turris, in qua oculus conſtitutus circumſpicit loca.

In Triangulo itaque NTO rectangulo data ſe habent eodem modo, ac in præced. problemate. Itaque angulus NTP & arcus NP invenientur eodem modo, quo in præcedentis ſolutione uſi fuimus.

## Propositio IV.

*Datâ ſemidiametro Horizontis ſenſilis, ſive datâ diſtantiâ maximâ, ex qua oculus videre ſupponitur, invenire altitudinem oculi.*

Idem hoc eſt cum eo problemate. Datâ maximâ diſtantiâ, è qua montis vertex videtur, invenire altitudinem montis.

In Triangulo NTO datur angulus rectus TNO, & angulus NTO cognoſcitur ex data ſemidiametro Horizontis ſenſilis PN: præterea datur ſemidiameter Telluris TN. Itaque invenietur TO juxta proportionem hanc:

Ut ſinus totus ad ſecantem anguli NTO, ita TN ad TO. Ex qua ſi ſubtrahatur TP, reſiduus numerus indicabit altitudinem quæſitam oculi.

Poſſumus itaque, ſuppoſitâ certâ ſemidiametri Telluris quantitate, ex aſſignata à diverſis autoribus Horizontis viſibilis quantitate, invenire, quan-

quantam altitudinem oculi aſſumſerint ſinguli autores.

PROPOSITIO V.

*Datâ oculi altitudine & viſæ alicujus erectæ magnitudinis, turris, mali navis vel montis altitudine, invenire diſtantiam hujus ab oculo, hoc eſt, diſtantiam navis.*

Ex. gr. In Diagrammate præcedentium propoſitionum, ſit P O oculi altitudo, in navi, turri vel littore. F S ſit malus navis alterius. Et ſit P punctum & F S navis ita ſita, ut in P primo videatur S faſtigium mali. Erit itaque punctum S in linea O N, quæ ex oculo O ducitur tangens: Etenim quicquid infra hanc O N X ſitum eſt, illud nullos radios directos mittere poteſt in oculum O: ſed debet adeo appropinquare ut vertex vel apex incidat in rectam O X.

Quæritur itaque diſtantia F P, nempe in qua primus radius ex S poteſt ad oculum O pervenire.

In Triangulo N O T invenitur angulus N T O ex datis N T, T O, & recto angulo T N O. Et in Triangulo itidem rectangulo N T S datur N T, T S, & angulus rectus S N T: invenietur angulus N T S: atque ita habebitur totus angulus O T S, cujus menſura eſt arcus P S, quæſita diſtantia.

PROPOSITIO VI.

Contra, *ſi data ſit oculi altitudo, & diſtantia, ex qua primo, appropinquantis navis mali, vel turris faſtigium cernitur, invenire altitudinem turris vel mali navis.*

In Diagrammate præcedentis propoſitionis: in Triangulo N O T ex datis N T, T O, invenitur arcus N P, qui ſubtractus è noto arcu P F (ex data diſtantia in minuta converſa) relinquitur arcus F N, ſive angulus N T S. Et in Triangulo

N T S rectangulo datur N T, & N eſt rectus, ideo invenietur hypotenuſa T S, ex qua ſi auferatur T F, relinquitur F S altitudo turris quæſita vel mali navis, vel montis alicujus.

### Propositio VII.

*Refractio radiorum in aëre auget apparentem Horizontis ſenſibilis ſemidiametrum.*

Etenim diverſa eſt aëris in diverſis locis refractio; craſſior, quo terræ magis propinquus. Ideo etſi radius à puncto ultra N ſito, ex. gr. ex F, non poſſit directâ viâ ad oculum O pervenire, tamen ita refringi poteſt in aëre ejus radius, ut refractus ſit N O ſive tangens Telluris.

## Caput XXXV.

## *De Artis Nauticæ tribus partibus; & in ſpecie, de parte prima, nempe Navium ſtructura.*

### Propositio I.

ARs ſive *Scientia Nautica dicitur, quæ docet, quomodo navis ex uno loco ad alium per mare commodiſſime & tutiſſime poſſit adjuvantibus ventis deduci.*

Quoniam itaque in hac diſciplina loca Telluris inter ſe ſive ad ſe invicem comparantur & eorum reſpectivus ſitus expenditur, ideo merito ad Reſpectivam Geographiæ partem refertur.

Cæterum Artis hujus nobiliſſimæ & humanæ ſocietati utiliſſimæ *partes tres* conſtitui poſſe commode exiſtimo. 1. *ποιητικὴν*, ſive artem fabricandarum navium, quæ ſimul motum navis in aquam conſiderat, vel notum præſupponit. 2. De onere navibus imponendo. 3. Directionem ſive gubernationem navis, quæ dicitur Ars Naucleri ſive gubernatio, & in genere dicitur Ars nautica

per

per excellentiam: cui etiam definitio artis Nauticæ omnium maxime competit. Atque hæc pars majori jure ad Geographiam pertinet, quam duæ priores, quæ rectius ad Staticam & Mechanicen referuntur: Directionis autem Ars tota ex Geographia dependet.

## Propositio II.

*In fabrica navium attendendum eſt ad hæc.*

1. Ut materia ſive ligna ſumantur, quæ in mari durare poſſunt diutiſſime, de quo Vitruvius & alii autores conſulantur. Huc etiam pertinet quomodo ligna ſint præparanda, & eorum denſitas augenda, humor inutilis abſumendus (Belgæ vocant *kalfateren*) igne, pice illinendæ & defendendæ à corruptione. Hæc doctrina ſumitur ex Phyſica, &c.

2. Ut talis figura tribuatur navi, quæ ad celerrimum motum ſit aptiſſima & à levi potentia moveatur: Belgæ hanc proprietatem ita effantur, *het Schip ſeylt wel, het is ras in 't ſeylen*; item *het is een kloeck Schip in 't ſeylen.*

Huc pertinet diverſarum navium figurarum tam antiquarum quam modernarum explicatio, ubi plurima ſcitu digniſſima tam ex antiquitate quam novis inventionibus afferenda eſſent: præterea ex Statica & Phoronomica de diverſæ figuræ corporum motu proponenda, inprimis ea quæ divinus Archimedes ſcripta reliquit ad motum corporum in aqua pertinentia. Verumenimvero, cum pauci fortaſſe harum rerum ſtudiis delectentur, & nos hic tantum epitomen Geographiæ Generalis proponamus, ideo non putavi conſultum fore, iſta omnia hic explicare: ſed ſufficere judicavi, ſi tantum ipſa rerum capita & partes hujus diſciplinæ enumeratem, quod idem etiam de ſequentibus monitos volo lectores. Si tamen hunc noſtrum la-

borem juventuti gratum fuiſſe cognoſcemus, ſecunda in editione omnia iſta pleniſſime explicata dabimus; ſicut etiam plurima in præcedentibus hujus Geographiæ capitibus.

Cæterum, ut ad propoſitum revertamur, maximi momenti eſt hæc pars doctrinæ nauticæ de apta figura ad celerem & facilem motum, & præcipuam commendationem ab iſta naves habent, (præcipue in pugnis navalibus) atque magna navium diverſitas in hac proprietate deprehenditur. Pertinet, ut dixi, hæc pars, ſive dependet ex Statica & Phoronomica.

3. In fabrica quoque hac & circa figuram ad illud attendendum eſt, ut navis facili negotio contra procellas & tempeſtates defendi poſſit, vel ne à procellis & ventis facile evertatur: ſed de hoc pluribus in parte ſecunda, ubi de onere navibus imponendo agitur. Hæc quoque pars ex Statica, Phoronomica & ſpiritali ſcientia dependet.

4. Conſideranda eſt magnitudo navium: ubi plurima ex antiquitate & ejus cum modernis comparatione. Alexandrinam Architecto Archimede ad juſſum Hieronis Siciliæ Regis factam, & ad Ptolomæum Ægypti regem dono miſſam, fuiſſe 12000 doliorum putant: Philopatoris vero navis à Callixeno ſcribitur habuiſſe longitudinem 280 cubitorum, latitudinem 38, altitudinem 48. Hodie maximæ ſunt naves Hiſpanorum ſeu Luſitanorum, quas vocant Caracas, quæ vehunt mille circiter & plures vehes, (*laſt* vocant Germani, cenſetur autem veheſ doliorum 12) Belgarum naves non aſcendunt 700 veheſ.

5. Pertinet inprimis ad navium fabricam, ſingularum partium navis conſtructio & cognitio, quæ ſunt, Carina, gubernaculum, coſtæ, prora, puppis, mali, vela, rudentes, anchoræ, &c. quarum omnium non tantum materia, figura, cohæren-

tia,

tia, ſed etiam pondera ſunt explicanda & magnitudo.

6. Ad fabricam quoque navium referri poteſt cognitio, quomodo promte occurendum ſit fracturæ vel aliis vitiis navium, ut nimiæ aquæ admiſſionem, &c.

Cui uſui & aliis in navigatione inter nautas eſt faber lignarius, quem vocant *Scheeps-timmerman*.

Hæc de prima Artis Nauticæ parte, ναυπηγικῇ ſive fabrica dicta ſunt in compendio.

## CAPUT XXXVI.

## *De onere navibus imponendo, ſive ſecunda artis Nauticæ parte.*

### PROPOSITIO I.

*Onus navibus imponendum exprimitur per vehes & dolia.*

Dolium navis cenſetur 2000 librarum. Vehes doliorum XII, atque adeo librarum 4000.

### PROPOSITIO II.

*Corpus ſive materia, quæ levior eſt quam aqua, non mergitur omnino in aqua, ſed eminet aliquâ parte: verum ſi majoris ſit ponderis, quam aqua, mergetur ad fundum uſque: ſi denique ejuſdem ponder. ſervat datum in aqua locum.*

Huc pertinet cognitio diverſi ponderis variorum corporum, plumbi, auri, ferri, tritici, ænæ, olei, vini, &c. quorum omnium gravitas aquæ gravitatem comparari debet.

COROLL. Ex hoc itaque patet, onus mercium imponendæ navi, ſumtum cum onere ipſius navis debere eſſe minus quam onus vel grav.

tem aquæ, cujus moles æqualis ſit ſoliditati vel capacitati totius navis.

PROPOSITIO III.

*Quò figura navis magis accedit ad ordinatam, hoc eſt cubicam æqualitatem longitudinis, latitudinis, & craſſitiei, eo majus pondus ſuſtinere poteſt in aqua.*

Demonſtratio ex Statica peti debet.

PROPOSITIO IV.

*In onere navibus imponendo ad duo reſpiciendum eſt. 1. Ne tantum imponatur onus, ut gravitas ejus cum ipſius navis gravitate ſumta fiat æqualis vel major mole aquæ, quæ navis ſoliditati æqualis eſt: ſed ut minor maneat, non tamen multo minor eſſe debet. Quod ſi materia navi impoſita ſit adeo levis, ſaburra onus augendum erit. 2. Conſideranda eſt aquæ, per quam ducenda eſt navis, profunditas.*

Etenim etſi aquæ gravitas admittat hanc vel iſtam navis oneriſque impoſiti gravitatem quando hæc minor eſt, quam aquæ moli navis æqualis gravitas, tamen ſi aqua habeat minorem profunditatem, quam pars navis infra ſuperficiem aquæ merſa, non concedet fundus navi motum, ſed illam detinebit. Hæc cauſa eſt, quod Hiſpanicæ naves majus onus vehunt, quam Belgarum, quia mare ad littus & in portibus habent profundius, ſicut etiam capaciores naves appellunt ad Zeelandiam, quam ad Hollandiam.

PROPOSITIO V.

*Navis ita onerata ſit, ut gravitas ſeu pondus ejus ſit æqualis gravitati aqueæ marinæ molis æqualis capacitati navis, non quidem in mari ſubmergetur, at ſi in fluvios delata fuerit, fundum petet.*

Cauſa

Cauſa eſt, quoniam aqua fluviorum eſt levior quam aqua maris. Si itaque navis oneratæ gravitas ſit fere æqualis aqueæ marinæ molis gravitati, erit ea major, quam gravitas aquæ fluviatilis, & propterea navis in fluvio ſubmergetur, ſive ad fundum feretur. Multæ propter hanc cauſam naves perierunt, quæ nautarum imperitorum culpâ nimis oneratæ fuerunt, vel non exoneratæ ante oſtia fluviorum. Quanta autem debeat eſſe ea gravitas, cognoſcitur ex proportione gravitatis aquæ marinæ ad gravitatem aquæ fluviatilis. Vide Propoſ. VIII.

## PROPOSITIO VI.

*Corpus quodvis aquæ innatans, eam habet gravitatem, quam aquea moles, æqualis parti corporis iſtius demerſa.*

*Coroll.* Datâ parte navis, quæ in aqua mergitur, licet invenire gravitatem totius navis oneratæ. Etenim aquæ gravitas nota eſt vel facile eſt eam invenire: Ex. gr. pes aquæ Cubicus ſit 70 librarum. Et ſit pars navis demerſa 2000 pedum cubicorum. Erit itaque molis aqueæ, quæ æqualis eſt parti navis immerſæ, gravitas 1400000 librarum. Tanta quoque erit navis oneratæ gravitas.

## PROPOSITIO VII.

*In aquis diverſæ gravitatis ſi corpus aliquod conſtituatur, pars hujus demerſa in aqua leviori ad partem demerſam in aqua graviori habet eam rationem, quam gravitas aquæ gravioris ad gravitatem aquæ levioris.*

## PROPOSITIO VIII.

*Navis eam oneris quantitatem commode vehere plerunque cenſetur, cujus gravitas æqualis eſt gravitati*

*vitati dimidiæ aquæ molis, quam navis continere poteſt.*

Ex. gr. Si navis capax ſit doliorum aquæ 500000 (quorum ſingula cenſentur 2000 libris) hoc eſt, ſi capiat aquam librarum 1000000000, poterit ei commode imponi onus 250000 doliorum ſive 500000000 librarum. Hoc ſenſu intelligendum eſt, quando dicunt, naves eſſe tot doliorum vel tot vehere vehes.

Hiſpanicæ Caracæ ſuſtinent ad 1200 vehes: Belgarum naves Indicæ maximæ non aſcendunt 800 vehes.

### Propositio IX.

*Quo majus eſt pondus navis oneratæ, eo minus à procellis & tempeſtatibus exagitantur.*

Nimirum naves 2000 doliorum non timent eas tempeſtates, quæ navibus 300 vel etiam 700 doliorum moleſtæ ſunt.

Multo plura hic addenda eſſent de minuendo vel augendo pondere navium, item de æquilibrio, & variatione ponderis in puppi, prora, medio, & de navibus ſubmerſis elevandis, ſed pauca iſta pro elementis ſufficiunt.

## Caput XXXVII.

## *De tertia & præcipua Artis Nauticæ parte, Limeneuretica, nempe Arte gubernandæ navis vel dirigendæ, & hujus ſubdiviſione in quatuor partes.*

### Propositio I.

*Ars gubernandæ vel dirigendæ navis dicitur, quæ docet, in quas plagas navis dirigenda ſit in quolibet ejus ſitu in mari, ut ad locum propoſitum perveniatur ſine periculo.*

Ejus

Ejus artis partes facio quatuor.

1. Specialem Geographiam, hoc eſt Cognitionem ſpatii inter duo loca intercepti & ejus proprietatum. 2. Cognitionem plagarum in ſingulis locis. 3. Cognitionem lineæ, per quam ex uno loco ad alterum navis ducenda eſt. Sunt enim inter bina quævis loca infinitæ interceptæ lineæ: hæc pars dicitur Hiſtriodromice. 4. Cognitionem ſitus ſingulorum locorum, ad quæ in navigando pervenitur, ſive quomodo hæc loca ſita ſint ad eum locum, in quem navis dirigenda eſt.

Hæc præcipua eſt artis gubernandi pars.

### Propositio II.

*Cognitio ſpatii intermedii comprehendit hæc.*

1. Terrarum ſitus, angulorum procurrentias, littorum flexus, promontoriorum, montium, ſinuum, pulvinorum, profunditatis aquæ, fretorum, inſularum, certarum notarum cujuſvis littoris & partis maris, littoralium terrarum aſpectum (Belgæ vocant, *de gedaente van't Landt*; item *ſoo doet hem het Landt op*) æquationis locorum &c. notitiam, quæ omnia quidem ex ſpeciali Geographia & mappis nauticis, ſed omnium facillime & certiſſime ex obſervatione & frequentibus navigationibus per aliquem aquæ tractum cognoſcuntur. Quæ ſola cauſa eſt, quod naucleri quidam ad hunc locum, alii ad alium nave petendum ſint aptiores.

2. Ventorum generalium & ſpecialium, propriorum & ſtatorum loci cujuſvis cognitionem, quæ inprimis neceſſaria eſt in navigationibus, quæ in Zona Torrida & vicinis locis inſtituuntur. Hic enim & ventus generalis & in plurimis locis venti anniverſarii (quos vocari *Mouſſons*, motiones, diximus capite xx) regnant, qui navigationem vel promovent vel impediunt. Mare enim Indicum

problematum maxime neceſſaria, cum navis dirigenda ſit in aliquam plagam, quæ ſi ignoretur, non poteſt fieri directio. Et hujus ſolius cognitionis defectus *veterum navigationem* impediebat, atque in hac præcipua eſt diſcrepantia inter veterum & modernam navigationem. Etenim veteres non habebant methodum qua ad quodvis tempus in alto Oceano cognoſcere poſſent, ubi Septentrio, ubi Auſter & reliquæ plagæ eſſent: propterea vaſto Oceano non audebant neque poterant ſe committere: ſed tantum littora legebant, ut ita ex aliis ſignis plagas ſcirent.

Duplex erat veterum methodus, quæ etiam modernæ navigationi inſerviunt, inveniendarum plagarum (eſt autem problema hoc idem cum eo, invenire lineam meridianam, & Septentrionis atque Auſtri plagam; ex hiſce enim cognitis facile eſt reliquas cognoſcere.) 1. Per ſtellas, nimirum nocte urſa, ſive helice & ſtella polaris dicta in extremitate caudæ urſæ minoris (magnæ celebritatis apud antiquitatem) monſtrabat plagam Septentrionis, unde reliquæ omnes inveniuntur, quoniam facie ad Septentrionem converſâ, Oriens eſt ad dextram, Occidens ad ſiniſtram, quarum plagarum linea ad angulos rectos ſecat lineam Septentrionis & Auſtri, & hiſce plagis cardinalibus cognitis facile eſt invenire plagas intermedias: in quem uſum, ne opus eſſet deſcriptione, paratum habebant circulum cum plagis: cujus lineâ Septentrionali collocata ſuper lineam Septentrionalem loci alicujus, reliquæ plagæ uno intuitu cognoſcuntur.

Die vero per Orientem Solem vel Occidentem inveſtigabant plagam ſicut monſtravimus capite XXVIII.

2. Altera veterum methodus cognoſcendarum plagarum erat cognitio ſitus ſive extenſio litorum

&

& unius promontorii ad alterum. Etenim cum hujus extenſionis plaga vel ex mappis vel ex obſervatione & experientia cognita ipſis eſſet, poterant in navigando illis viſis cognoſcere plagas reliquas(unâ enim plagâ cognitâ, omnes reliquæ inveniuntur.) Ideo veteres non longe recedebant à littoribus, nimirum ut cognitæ plagæ extenſionis littorum beneficio ſcirent plagam, in quam navis dirigenda eſſet. Primâ enim methodo per ſtellas & Solem Orientem vel Occidentem non ſemper uti poterant.

3. Tertia veterum methodus cognitionis plagarum erat curſus navis obſervatus. Etenim è loco aliquo proficiſcentes & navem in cognitam plagam dirigentes, poterant ex mutatione curſus navis vel flexu ſcire plagas.

4. Ex hiſce patet, præcipuam cauſam periculoſæ & imperfectæ veterum navigationis fuiſſe ignorantiam methodi, quâ ubique locorum & in medio atque vaſto Oceano cognoſcerent plagas, atque adeo illam plagam, in quam navis dirigenda eſſet. Etenim, ut dixi, methodus per ſtellas & Solem Orientem vel Occidentem non poteſt omnibus diebus neque horis ſingulorum dierum adhiberi:indicium vero ex littorum ſitu ceſſat in medio mari & nocte, neque de die ſatis tutum eſt.

Tertia methodus ex obſervato curſu navis non habet locum, ubi navis à furentibus ventis atque tempeſtatibus hinc inde in varias plagas circumagitur. Atqui in hoc caſu præcipua difficultas eſt.

Hæc de veterum modis inveniendæ lineæ meridianæ & Septentrionis atque Auſtri monenda fuerunt, quia horum imperfectio cauſa eſt periculoſæ & exiguæ navigationis veterum, cum nunquam vaſto Oceano ſe committere poſſent, adeoque illas regiones, quas inter medius eſt Oceanus (quarum præcipua tota America) nunquam cognoverint.

Ho-

Hodie vero methodus cognoſcendarum plagarum in omnibus ſive inveniendæ lineæ Septentrionis & Auſtri, facilis eſt & plana, beneficio admirandæ proprietatis quam Magnes & omnia ferrea, (quæ magneti per aliquot tempus conjuncta vel magnetis polis fricata fuerunt; vel etiam in præparatione ſitum lineæ meridianæ habuerint) habere deprehenſa ſunt, nimirum quod Magnetica omnia non impedita vel detenta ab aliis in quovis loco puncta ſua dirigant ad eaſdem circiter plagas. Etenim duo in Magnete puncta oppoſita ſunt, quorum unum ſemper & in omnibus locis ad Septentrionem vel vicinam plagam ſe convertit, alterum ad Auſtrum, & propterea reliqua quoque Magnetis puncta, reliquas plagas nempe ſingula ſingulas reſpiciunt: verum non omnia conſiderantur, ſed tantum puncta illa duo, quæ dixi ad Septentrionem ſe convertere & Auſtrum, quæ propterea dicuntur poli Magnetis, unus boreus, auſtrinus alter. Atque eadem virtus magno miraculo communicatur laminæ ferreæ (maſſæ cujuſvis figuræ) vel acui, ſed inversâ & contrariâ naturæ operatione. Etenim extremitas laminæ vel acus, quæ fricatur ad polum Magnetis boreum, vel ſaltem admovetur, illa non ad Septentrionem ſed ad Auſtrum ſe convertit, atque illa extremitas, quæ polo auſtrali magnetis fricatur, non ad Auſtrum, ſed ad Septentrionem reſpicit. Dicuntur hæc acus puncta etiam poli. Quam ſane inſignem Magnetis virtutem veteribus ignotam fuiſſe etſi mirum videatur, certum tamen eſt. Etenim etſi plurimas egregias proprietates habeat Magnes & ferrea Magnete affricata, tamen omnes ad duas quaſi ſpecies vel ad duo capita referri poſſunt: una eſt virtus illa, qua ferrum attrahit: altera, quâ ad Septentrionem & auſtrum in omni loco dirigit duo ſuperficiei ſuæ puncta;

prig-

priorem facultatem non ignorarunt Veteres, ſed hanc poſteriorem.

Quoniam itaque Magnes hanc proprietatem habet, ideo ejus beneficio facile eſt invenire in quovis loco terræ, vel maris, ubi ſit Septentrio, vel ubi Auſter (unde reliquæ plagæ ſtatim innoteſcunt). Etenim ſi in aliquo Magnete notata ſint puncta illa Septentrionis & Auſtri, ſive polus Boreus & Auſtrinus, atque Magnetem hunc habeamus in navi, ubi in mari verſamur, quando plagas ſcire cupimus, magnes ſuſpenſus è fune ut libere movere ſeipſum poſſit, polos ſuos ad plagam Septentrionis & Auſtri diriget, atque ita plagas quæſitas indicabit. Sed facilior ad uſum eſt acus ferrea, cujus extremitas ſit fricata ad polum Auſtrinum Magnetis. Etenim hujus acus medium ſi collocetur ſupra acutum paxillum perpendicularem, ita ut libere poſſit ſe circumvolvere in gyrum, indicabit acus quieſcens extremitate ſuâ unâ plagam Septentrionalem, & alterâ plagam Auſtralem.

Ex hiſce facilis eſt conſtructio inſtrumenti nautici.

## Propositio II.

*Compaſſum nauticum componere.*

In charta aliquâ deſcriptus circulus dividatur in gradus vel plagas 32, & uno ex iſtis gradibus vel unâ plagâ aſſumtâ pro plaga Septentrionali, aſſcribantur appellationes, Nord / (cum peculiari ſigno, lilio nempe) & inventis punctis pro reliquis plagis, Suyd / Oſt / Weſt / Nord ten Oſten / Nord Oſt / &c. (ſicut capite xx eas propoſuimus in Diagrammate.) Chartam hanc nautæ vocant *de Rooſe*.

Deinde acus Magnetica ita affigatur ſubtus chartam, ut medium acus ſit infra ipſum centrum, & polus acûs Septentrionalis ſubjiciatur lineæ

lineæ chartæ, cui plagam Septentrionalem aſcripſimus. porro confecta ita charta cum acu ſubtus latente imponatur paxillo æneo acuminato, ut liberam habeat circumrotationem. Ita Index Septentrionis, nempe lilium in quolibet loco monſtrabit vel reſpiciet plagam Septentrionalem mundi & Telluris, atque indices reliquarum plagarum eodem modo plagas mundi reliquas. Atque hæc eſt fabrica illius inſtrumenti, quod nautæ vocant Compaſſum, alii pyxidem nauticam, nempe ipſum inſtrumentum cum arcula, in qua aſſervatur, cujus indiciis freti vaſto ſe committunt Oceano atque remotiſſimas petunt terras, dirigendo navem in illam plagam, quam magnes juſſerit: Conſtructio iſta compaſſi eſt pro locis, in quibus acus magnetica reſpicit ipſam Septentrionalem plagam. de aliis locis vide propoſ. VI.

## PROPOSITIO III.

*Plagæ totidem ſunt, quot puncta in Horizontis cujusvis peripheria; hoc eſt infinitæ: nautæ autem numerant 16 in parvis navigationibus, triginta duas in mediocribus: ſexaginta quatuor in magnis per vaſtum Oceanum inſtitutis itineribus.*

De hac Propoſitione diximus cap. XX. unde deſumi poteſt accurata hujus explicatio. Luſitani plagas vocant *Rumbos*, Belgæ, *de Cours*, item *een Streeck*, etſi hæc nomina quoque loxodromiæ tribuantur. Quando autem intermedias plagas denominare volunt, faciunt id per diviſionem ſpatii inter duas plagas interjacentis, ex. gr. *een derdepart Zuydelicker*: Vel hoc modo, *wel ſoo Zuydelick*, &c.

## PROPOSITIO IV.

*Acus magnetica, (ſicut ipſius magnetis poli) in pauciſſimis locis reſpicit ipſam Septentrionis & Auſtri*

 *pla-*

*plagam, in pleriſque locis & fere omnibus declinat aliquantum ab ea verſus ortum vel occaſum, & quidem in æquali declinatione, & propterea non indicat veras omnino plagas. Declinatio illa dicitur Chalyboclyſis.*

Etenim ad inſularum Azorum ſive Flandricarum unam el Corvo dictam, nulla eſt declinatio, ſed ipſam plagam Septentrionalem acus monſtrat. Idem in ejus meridiani quibuſdam ſed non omnibus partibus obſervatur. In locis ab hac inſula verſus Orientem ſitis uſque ad promontorium procurrentis Africæ dictum Cabo das agulhas (non procul à promontorio Bonæ ſpei) declinat acus à Septentrione verſus Orientem in æquali declinatione, nimirum uſque ad inſulas Triſtan de cunha, & 70 gradibus remotiorem partem accreſcit declinatio, ita ut ibi ſit 13 graduum circiter, inde rurſus decreſcit uſque ad loca vicina promontorio das agulhas, ubi nulla eſt iterum declinatio. Ab eo vero loco verſus Indiam incipit declinatio acus à Septentrione verſus Occidentem Hamburgi chalyboclıſis eſt graduum 9, Amſtelodami 5 circiter hodie: nam olim major erat.

Obſervationes autem teſtantur declinationem hanc non manere eandem, ſed progreſſu temporis mutari. Londini enim anno 1580 fuit obſervata 11 gr. 15. min. ſed anno 1622 fuit 6 gr. 13 min. atque anno 1634 fuit 4 gr. 6 min. & fuerunt inſtitutæ obſervationes non tantum novis ſed etiam veteribus acubus. Pariſiis anno 1640 obſervata fuit declinatio 3 grad. quæ anno 1610 fuit reperta 8 gr. Idem in aliis locis obſervatum fuit.

## Propositio V.

*Declinationem acus Magneticæ à vera Septentrionali plaga invenire in loco quovis.*

Inveniatur linea meridiana de cœlo, ſicut capite xx docuimus variis modis, & innoteſcet ſtatim decli-

declinatio acus Magneticæ. Sed faciliorem methodum monſtrabit ſequens Propoſitio pro uſu nautico.

PROPOSITIO VI.

*Terminos nauticos, quibus in hac declinatione deſignanda utuntur, & correctionem compaſſi Magnetici ſive nautici, modumque quem nautæ uſurpant ad declinationem iſtam in mari inveniendam, explicare.*

Belgæ declinationem iſtam vocant, *de miſwijſing der Compaſſen* : declinationem verſus Orientem vocant Nord-Oeſtering : declinationem verſus Occidentem vocant Nord-Weſtering Quantitatem declinationis denominant per rhombos, & rhomborum partes, *een ſtreeck, een derdendeel van een ſtreeck*, &c.

In compoſitione compaſſi ſive pyxidis magneticæ corrigitur vel emendatur declinationis vitium ſeu defectus. Nimirum cognitâ declinatione acus in loco, pro quo paratur inſtrumentum, non debet acus illa ſive lingula Magnetica affigi ei lineæ chartæ, quæ lilium habet & Septentrionis index eſſe debet, ſed ſub ea linea, quæ à Septentrionis vel lilii linea tot gradibus removetur, quot inventa habet declinatio Magnetis, verſus ortûs vel occaſus lineam. Sic enim lilium & linea Septentrionis monſtrabit verum Septentrionem, etſi acus declinet.

Pro uſu autem nautico vel peregrinationis quoniam in diverſis locis diverſa eſt declinatio, ita aptari debet acus ad chartam, ut hæc poſſit circumduci acu immotâ, atque ejus plagæ linea ſupra acum adduci, quam obſervata declinatio monſtraverit. Sic idem inſtrumentum inſerviet pro omnibus locis.

Ad inveniendam autem declinationem acûs magneticæ à vera linea Septentrionis & Auſtri, ita agunt plerique naucleri. Obſervant plagam compaſſi, in qua Sol oritur: & veſperi plagam in qua Sol occidit (etſi enim tunc in *alio* loco ſint, tamen parvo à priori abſunt intervallo in quo non variatur declinatio.)

Si plagæ hæ compaſſi æqualiter diſtant à plaga compaſſi Septentrionali, tunc indicium eſt, quod acus in eo loco non habeat declinationem, atque ideo nullâ opus eſſe correctione, ſed acum ſub linea Septentrionis debere manere: Si vero plaga Orientis Solis longius quam plaga Occidentis Solis diſtet à plaga Septentrionis, indicio eſt acum declinare in illo loco à vera linea Septentrionis verſus Occidentem: Si denique plaga Orientis Solis minus, quam Occidentis Solis diſtet à plaga Septentrionis chartæ, indicio eſt acum declinare verſus Orientem. Quantitas declinationis cognoſcitur ita: Sumantur arcus intercepti inter plagam compaſſi ſeptentrionalem & plagas Orientis Occidentiſque Solis, minor arcus à majori auferatur: reſidui dimidium eſt declinatio quæſita, & tot gradibus linea Septentrionis chartæ removenda eſt, ab acu vel lingula magnetica.

Methodus hæc duo habet incommoda. 1. Sol oriri videtur, cum adhuc 34 minutis infra Horizontem eſt, ex qua diſcrepantia apparentis & veri ortus, ſicut etiam occaſus, redundat error in declinationis quantitatem, qui etſi in locis Æquatori vicinis exiguus ſit, tamen in locis ab Æquatore aliquantum remotioribus ad duos gradus aſcendere poteſt. 2. Sol ſæpe nubibus tectus oritur, quod perpetuum fere eſt in Zona Torrida.

Aliâ itaque methodo, quæ minus errori obnoxia eſt, utuntur interdum naucleri, nimirum obſervant plagam compaſſi, in qua Sol conſpicitur aliquo

aliquo tempore poſt ortum, atque ad illud tempus obſervant altitudinem Solis. Deinde poſt meridiem exſpectant, donec ad eandem altitudinem deveniſſe Solem deprehendant, quo deprehenſo obſervant plagam compaſſi, in qua Sol tunc conſpicitur. Ex hiſce plagis ſive arcubus inter illas & Septentrionis plagam interceptis invenitur declinatio acus eodem modo quo in priori methodo dictum eſt.

Tertiam etiam & quartam methodum aliquando adhibent naucleri periti ſupputationis Trigonometricæ vel Planiſphærii Catholici beneficio, quando nimirum per unam obſervationem ſtatim inquirenda eſt declinatio acus ad cognoſcendas plagas. Etenim vel obſervant plagam compaſſi in qua Sol oritur aut occidit, vel obſervant plagam, in qua Solem ad obſervatam aliquam altitudinem deprehendunt. Deinde per calculum Trigonometricum vel per Catholicon planiſphæricum inveniunt, in qua plaga Sol revera hæreat ad iſtud tempus ortus vel altitudinis. Differentia hujus plagæ & plagæ obſervatæ in compaſſo eſt ipſa declinatio acus.

### PROPOSITIO VII.

*Exponere illa, quæ acum magneticam à naturali ejus ſitu in quovis loco abducunt, adeoque cauſa ſunt, ut non monſtret plagas ſicut debebat.*

Præcipua ſunt hæc. 1. paxilli, cui incumbit acus, obtuſa extremitas ſive minus acuminata. 2. materia aliqua in foramine, quod recipit paxillum. 3. Si charta ſive roſa jaceat extra Horizontalem ſitum. 4. Aëris aliqua admiſſio. 5. Ferri vicinia. Hæc impedimenta veræ oſtenſionis cavenda ſunt.

## Caput XXXIX.

### De Hiſtiodromia ſive linea curſus navis.

Difficillima eſt hæc pars totius Geographiæ, de qua autores ita obſcure, plurimi etiam falſa ſcripſerunt, ut lectores præter confuſam aliquam imaginationem nihil ex illis ſcriptis haurire neque ipſam rem intelligere potuerint. Nos, quantum fieri poteſt, claram & diſtinctam explicationem afferre conabimur. Requiritur autem in lectore attenta conſideratio.

#### Propositio I.

*Si duo qualibet loca ſint ſita in uno Meridiano, ſive, ſi ab uno aliquo loco alter locus ſitus ſit verſus plagam Septentrionis vel Auſtri, erit idem locus ab omnibus locis vel punctis quæ interjecta ſunt inter duo illa primo aſſumta, ſitus verſus eandem plagam Septentrionis aut Auſtri. Sive, Duorum locorum in uno Meridiano jacentium unus ab altero & ab omnibus intermediis punctis ſitus eſt verſus eandem plagam Septentrionis vel Auſtri.*

Manifeſta eſt Propoſitionis veritas, ſi modo animo recte concipiatur. Per loca interjecta inter duo puncta vel loca intelliguntur omnia puncta, quæ ſunt in arcu intercepto circuli maximi per duo primo aſſumta puncta ducti, ſive puncta illius arcus qui diſtantiam breviſſimam indicat. Dicatur autem locus is, ad quem alterius loci ſitus expenditur, locus primus; & alter ille, cujus ſitus expenditur, dicatur ſecundus. Atque ad faciliorem intelligentiam, locus primus concipiendus eſt ita, ut quaſi in medio ſit totius Telluris ſive in medio circumjacentium regionum, & quod in meridiano Globi æneo ſitus ſit, & per illum infiniti vertica-

les ducti tranſeant per circumjacentia loca ad Horizontem, atque ita ad illum expendatur ſitus reliquorum locorum omnium, ſive diſtantia à meridiano ejus, vel anguli, quos verticales cum meridiano faciunt.

Cauſa ſive ratio Propoſitionis eſt, quoniam ſitum ſecundi loci ad primum ſive plagam denotat angulus quem meridianus primi loci facit cum verticali primi loci ducto per ſecundum illum locum. Si jam concipiamus omnia puncta interjecta inter duo unius meridiani loca aſſumta (hæc enim ſunt, quorum unus ad alterum jacet verſus plagam Septentrionis vel Auſtri) manifeſtum eſt, quod ſingulorum meridianus ſit idem cum verticali, qui à ſingulis per alterutrum locum aſſumtum ducitur hoc eſt nullum eſſe angulum inter meridianum & verticales. Quare locus aſſumtus ad ſingula interjecta puncta ſitus eſt verſus plagam Septentrionis & Auſtri.

PROPOSITIO II.

*Si duo loca qualibet aſſumantur in Æquatore, ad quorum unum ſive primum ſitus alterius ſive ſecundi expendatur, erit ſecundus à primo ſitus in plaga cardinali ortus vel occaſus. Et ſecundus ad omnia interjecta loca ſitus erit in eadem plaga cardinali: Sive, Duorum locorum in Æquatore jacentium unus ab altero & ab omnibus intermediis punctis ſitus eſt verſus eandem plagam Orientis vel Occidentis.*

Ad faciliorem intelligentiam aſſumatur quilibet locus in Æquatore, & ita conſtituatur, ut Horizon ligneus fiat illius Horizon, hoc eſt ut poli Telluris ſint in ipſo Horizonte. Deinde aſſumatur ſecundus locus in Æquatore, cujus ſitum ſive plagam ad primum conſideramus. Manifeſtum eſt, quod plaga ſit cardinalis Orientalis vel Occi-

dentalis. Eſt enim Æquator ipſe verticalis, qui à primo loco ducitur per ſecundum locum perpendicularis in Horizontem, & lineam meridianam ad angulos rectos ſecat. Idem autem verum eſt de omnibus interjectis punctis, quæ ſi adducantur ad meridianum æneum, erit Horizon ligneus ipſorum Horizon, & Æquator erit verticalis eorum primarius, qui meridianam lineam ad angulos rectos ſecat, & per ſecundum locum tranſit. Erit itaque hic ſecundus ad omnia illa interjecta puncta ſitus in una eademque plaga cardinali Orientis vel Occidentis.

## PROPOSITIO III.

*Si ſecundus locus cum primo non ſit ſitus in uno eodemque meridiano, neque ambo ſint in Æquatore, non erit ſecundus locus ad primum & omnia puncta intermedia, ſitus in una eademque plaga, ſed in diverſis plagis ad diverſa puncta.*

Ex hac propoſitione dependet Originis linearum, quam navis deſcribit, cognitio, ideo opera danda lectoribus, ut eam bene intelligant & capiant.

Aſſumantur in globo quælibet duo loca, quæ neque ambo in æquatore neque in uno meridiano jaceant (in hiſce enim duabus ſitus ſpeciebus non variatur loci ſecundi plaga ad loca intermedia) ex. gr. Amſtelodamum pro primo aſſumatur ſive unde iter inſtituendum vel navigatio, & Pernambucco Braſiliæ pro ſecundo, ſive ad quem navigatio inſtituitur. Adducatur itaque Amſtelodamum ad æneum meridianum, & polus elevetur pro illius latitudine (ſic enim Horizon ligneus repræſentat illius Horizontem.), quadrans affigatur vertici & applicetur ad Pernambuccum, monſtrabit in Horizonte plagam, in qua Pernambuccum jacet ab Amſtelodamo. Et arcus inter duo hæc loca inter-

terjectus exhibet in globo puncta intermedia. Oſtendendum eſt, quod plagæ, in quibus Pernambuccum jacet à ſingulis hiſce punctis, non ſint eædem ſed diverſæ omnes, ſive quod à ſingulis hiſce intermediis locis Pernambuccum non jaceat verſus unam eandemque plagam.

Ad hujus intelligentiam repetendum eſt ex antecedenti doctrina quod plagam alterius loci ab uno aliquo aſſumto indicet angulus quem facit hujus aſſumti loci meridianus cum verticali per alterum locum tranſeunte, ſive arcus Horizontis interceptus inter meridianum & verticalem hunc ſicut plagam Pernambucci ab Amſtelodamo indicat angulus, quem facit quadrans cum meridiano æneo (qui eſt ipſius Amſtelodami).

Ad probandam itaque propoſitionis veritatem aſſumantur inter Amſtelodamum & Pernambuccum in arcu quadranti ſubjecto puncta quotvis, & per ea concipiantur tranſeuntes meridiani; præſtat aſſumere illa puncta, per quæ in Globo tranſeunt meridiani (ſive circuli longitudinum). Quoniam itaque quadrans per ſingula hæc loca & ipſum Pernambuccum tranſit, denotabit vel repræſentabit ſingulorum locorum verticalem eum, in quo Pernambuccum jacet ab illis, ideoque anguli, quos facit cum ſingulorum locorum meridianis, ſunt anguli poſitionis, & indicant plagas, in quibus, vel verſus quas Pernambuccum jacet à ſingulis locis intermediis. Iſti vero anguli ſunt inæquales, ſive diverſæ magnitudinis. Itaque plagæ quoque, verſus quas à locis illis Pernambuccum jacet, ſunt diverſæ. Quod vero anguli iſti ſint inæquales, patet ex ipſo aſpectu, vel manifeſtius, ſi intervallo circini quovis deſcribas arcus è punctis ſingulis, & arcus hoſce inter meridianos ſingulos & verticalem interceptos metiaris: vel ſi confectum habeamus ſeorſim portionem curvam quæ aptari poſſit

ſuperficiei Globi; Vel ſi ipſa loca adducantur ad æneum meridianum & polus pro eorum latitudine elevetur, quadrans vertici applicetur & ad Pernambuccum, atque in eo ſitu numerentur arcus Horizontis gradus.

*Corollarium.* Magno itaque vitio laborant Mappæ ſive chartæ rectilineæ & nauticæ, quæ loca ita repræſentant, ut ſi aſſumantur duo loca quælibet, ad quorum unum ſitus ſeu plaga alterius expendatur, alter hic à locis intermediis in una eademque plaga eſſe videatur, quod tamen falſum eſt. Cauſa vitii eſt, quod meridianos exhibent parallelos, qui tamen in polis coëunt: Verum nautæ non curaut hoc vitium, ſi modo loxodromiam vel plagam quam in navigatione ab uno loco ad alterum obſervare debent, referant.

## PROPOSITIO IV.

*Si ex uno loco Telluris in alium* ( quæ duo loca non ſint in uno meridiano, neque ambo in Æquatore ) *inſtituendum ſit iter vel navis dirigenda & ducenda per viam breviſſimam, ſive hoc pacto, ut nunquam recedatur ab arcu verticalis interjecto, in tali itinere vel via ſingulis momentis mutatur plaga vel alia atque alia ſit plaga, in quam iter vel navis dirigitur vel dirigenda eſt.*

Hæc propoſitio manifeſta eſt ex præcedenti. Sit enim ab Amſtelodamo ad Pernambuccum iter inſtituendum per viam breviſſimam, hoc eſt per arcum quadrantis affixi ad Amſtelodamum & tranſeuntis per Pernambuccum. Quoniam itaque in toto itinere ubique ſive in ſingulis punctis dirigitur iter vel navis verſus Pernambuccum, & vero in præcedenti oſtenſum eſt, quod diverſæ ſint plagæ, verſus quas ab illis mediis punctis jacet Pernambuccum, ideo manifeſtum eſt, quod alia atque alia ſingulis momentis vel in ſingulis punctis

fiat

fiat plaga, in quas iter dirigitur, vel dirigendum eſt ut Pernambuccum reſpiciat.

Si vero loca ſita ſint in uno meridiano, vel ſi ambo ſint in Æquatore, alia eſt ratio. In illis enim manet eadem itineris plaga Septentrionis vel Auſtri: in hiſce plaga cardinalis Orientis vel Occidentis.

PROPOSITIO V.

*Non poteſt inſtitui navigatio vel navis ita dirigi, ut ſingulis momentis in alias atque alias plagas tendat, ſed per aliquod ad minimum tempus dum movetur, in unam eandemque ſpecie plagam tendit. Itaque dum ab uno loco ad alium navigandum eſt, talis via (ex infinitis) vel linea via commodiſſima eſt, cujus bina vicina quaque puncta ſita ſunt in una eademque ſpecie plaga, etſi via hæc breviſſima non ſit.*

Etenim in momento nullus fit motus, ſed omnis in tempore: itaque neque navis ſingulis momentis ex una plaga in aliam tendere poteſt, ſed dum movetur, per aliquod ſaltem tempus verſus eam tendit. Præterea nullo modo fieri poſſet, ut nautæ ſciant plagas, in quas dirigenda eſſet navis, ſi toties plaga alia eſſet aſſumenda. Itaque manifeſtum eſt, illam viam inter duo loca eſſe pro navigatione commodiſſimam, cujus bina vicina quæque puncta ſita ſunt in una eademque plaga, ut ita navis continue in unam plagam dirigi poſſit, & tali directione ad locum deſtinatum pervenire: Hoc itaque ſuppoſito, inquiramus, qualis via inde exiſtat pro navis motu, quæ quidem via, ſi loca ſita ſint in uno meridiano, erit ipſius meridiani pars: Si in Æquatore, erit ipſius Æquatoris portio via illa, ſi in uno parallelo, hujus paralleli portio, ſi vero in alio circulo præter hoſce, erit via illa alia linea, non ille circulus, ut in ſequentibus oſtendemus.

PROPOSITIO VI.

*Si navigatio inſtituatur, vel navis continue dirigatur ad plagam Septentrionalem vel Auſtralem* (hoc eſt, ſi locus à quo & locus ad quem ſint in uno Meridiano), *erit linea motus navis ipſius meridiani portio.*

Probatur ex propoſitione prima hujus capitis. Etenim locus, qui petitur, ad omnia intermedia loca, hoc eſt ad puncta arcus meridiani, ſitus eſt in una & eadem Septentrionis vel Auſtri plaga, ut ibi dictum. Atqui, per præcedentem propoſitionem, talis via à loco ad locum pro navigatione commoda eſt & eligenda, cujus bina vicina quæque puncta ſita ſunt in una eademque plaga. Quare, cum arcus Meridiani talis via ſit, erit ille via ſive linea motus navis, quam nempe navis motu ſuo deſcribet, dum continue dirigitur ad Septentrionem vel Auſtrum.

PROPOSITIO VII.

*Si navigatio ab aliquo loco in Æquatore ſito inſtituatur verſus plagam Orientalem vel Occidentalem (hoc eſt, ſi navis à loco in Æquatore mota continue dirigatur verſus cardinem Orientalem vel Occidentalem), erit linea motus, portio ipſius Æquatoris.*

Oſtendimus in ſecunda propoſitione, ſi aſſumantur duo loca in æquatore, primus, à quo, ſecundus ad quem iter inſtituitur, quod ſecundus ab omnibus interjectis punctis, hoc eſt, punctis arcûs ipſius Æquatoris, ſitus ſit in una eademque plaga Orientali vel Occidentali. Quoniam itaque in haſce plagas navis continue dirigitur, erit arcus Æquatoris interjectus inter duo loca via motûs navis. Et quoniam in v propoſitione ſuppoſuimus, talem viam inter duo loca pro navigatione

eli-

eligendam eſſe & commodam, cujus nempe bina quæque vicina puncta ſint ſita in una eademque plaga, erit talis portio illa Æquatoris pro via motûs navis eligenda.

PROPOSITIO VIII.

*Si navigatio ab aliquo loco extra Æquatorem ſito inſtituatur verſus plagam Orientalem vel Occidentalem, ita ut navis continue dirigatur in alterutrum ex iſtis cardinibus, erit linea motus navis non peripheria verticalis circuli, ſed parallelus Æquatoris nempe circuli latitudinis loci, à quo navigatio inſtituitur.*

Quoniam enim navis, dum ab uno meridiano tendit ad vicinum, ſupponitur eandem reſpicere plagam, non manebit in verticali, ſed ſtatim in vicini meridiani punctum aliud, quod nempe ſit punctum paralleli Æquatoris ſive circuli latitudinis loci, unde diſceſſum eſt. Hujus enim circuli ſingula puncta talia ſunt, ut ductæ ad ea tangentes circuli iſtius reſpiciant cardinem ortus atque occaſus ſingulorum iſtorum punctorum. Propterea carina navis, quoniam continue ſupponitur dirigi verſus iſtos cardines, tanget continue parallelum hunc in aliquo puncto. Vel, quoniam hujus paralleli bina quæque vicina puncta talia ſunt, ut unum ab altero ſit ſitum verſus unam eandemque plagam ortus vel occaſus, atque navis in hanc plagam dirigi ſupponitur continue, neque eſt alia linea in Globo, cujus puncta ita ſe habeant, ideo ſequitur, quod via navis motûs ſit parallelus iſte latitudinis loci.

COROLLARIUM. Ex tribus præcedentibus propoſitionibus colligimus, ſi navigatio à quovis Telluris loco inſtituatur, vel navis continue dirigatur verſus plagam aliquam cardinalem, viàm navis fore circularem.

PROPOSITIO IX.

*Si navigatio inſtituenda ſit ab uno loco ad alterum in eodem parallelo vel circulo latitudinis ſitum, erit via navis portio paralleli iſtius, etſi hæc non ſit breviſſima.*

Etenim illa linea pro navigationis via eligitur, per quam ad locum deſtinatum pervenitur dirigendo continue navem verſus unam eandemque plagam, ſive cujus lineæ bina vicina quæque puncta ſita ſint in una eademque plaga. Atqui paralleli circuli bina vicina quæque puncta talia ſunt. Quare portio paralleli erit via motus navis.

COROLLARIUM. Triplex itaque ſitus eſt locorum, à quorum uno ad alterum cum inſtituitur navigatio, via navigationis eſt peripheria circuli, nimirum. 1. Si ambo loca in uno meridiano fuerint. 2. Si ambo in Æquatore. 3. Si ambo in uno parallelo vel circulo latitudinis. In duobus prioribus ſitus ſpeciebus eadem eſt via vel linea navigationis cum diſtantia vel via breviſſima: Sed in tertio ſitu via navigationis diverſa eſt à via breviſſima. Hæc enim eſt arcus circuli maximi inter duo loca interjectus. In alio quovis locorum ſitu via navigationis non poteſt eſſe peripheria circuli, ut dicemus in propoſitione ſequenti.

PROPOSITIO X.

*Si navigatio inſtituatur à quovis Telluris loco verſus plagam quamlibet non Cardinalem, ita ut navis continue in illam plagam dirigatur, via motus hujus navis non eſt circularis, neque alia curva in ſeipſam recurrens, ſed linea curva ſolida helici ſimilis & Tellurem infinitis gyris atque flexibus ambiens.*

Concipiamus navem ex aliquo loco ſolvere. Poſtquam illa in vicinum meridianum punctum pervenit, dirigitur verſus ſequentis ſive proximi me-

meridiani punctum illud, quod ad prius punctum in eadem ſitum eſt plaga, in qua prius hoc ad locum primum, atque ita porro in ſequentibus meridianis. Hæc autem puncta meridianorum omnium non faciunt peripheriam circuli, ſed curvam ſolidam helicoidem. Diſtincta hujus rei explicatio facilius ex oſtenſione in Globo facta, quam multis verbis haberi poteſt.

Definitio. Loxodromia dicitur via ſive linea motûs, quam *navis* deſcribit, dum à loco aliquo Telluris movetur continue verſus plagam unam non cardinalem.

Hæc eſt nominalis definitio: eſſentialis vero hujus lineæ definitio, hoc eſt ipſius naturæ & proprietatum cognitio difficillima eſt. Neque enim helix eſt, ut multi putant, neque à magnetis aliqua proprietate dependet, qui illam exiſtere inde dicunt, quod navis ſequatur ductum Magnetis, neque compoſita eſt ex multarum peripheriarum particulis minutis, ut Nonnius ponit (quod vel ex parallelis circulis manifeſtum eſt, qui eodem modo fiunt à motu navis, ſicut Loxodromiæ) neque etiam Snelli explicatio plana eſt, qui dicit quod Loxodromia ſit linea ἑλικοειδὴς, in terreni Globi ſuperficie, quam ubique contingens recta linea cum omnibus meridianis per contactus ea puncta eductis æquales angulos comprehendit. Non enim explicat Snellius, quomodo concipi debeat talis tangens vel quomodo ducenda ſit: & proprie loquendo Loxodromia non habet tangentes rectas lineas, quia eſt linea ſolida, cum tangentes ad curvum planas lineas tantum ducantur: in lineis quippe ſolidis ad quælibet puncta infinitæ tangentes poſſunt duci. Præterea aliis quoque linearum ductibus convenit ea definitio, cum ad quodvis cujuſvis meridiani punctum talis tangens & ducta à vicino Meridiano linea curva concipi poſſit.

Noſtra

Noſtra definitio etiam ita poteſt proponi: *Loxodromia dicitur linea curva Tellurem multis gyris ambiens, cujus quodlibet punctum ab omnibus aliis ejus punctis jacet in una eademque ſpecie plagæ: ſive, in quâ ſi ſumantur duo puncta, unum punctum ab altero & omnibus intermediis punctis in una plaga jacet: ſive à cujus quovis puncto ſi ducantur circulares arcus ad omnia reliqua puncta, hi arcus faciunt angulos æquales cum Meridianis, qui per ſingula puncta hæc tranſeunt. Hæc definitio eſt eſſentialis.*

## Propositio XI.

*Si navigatio inſtituatur à loco aliquo verſus alium, qui non in eodem meridiano nec Æquatore, nec parallelo cum priori ſit ſitus, & in tota navigatione dirigatur navis continue in eam plagam, in qua locus deſignatus ſitus eſt à loco diſceſſus, nunquam per iſtam navigationem pervenietur ad locum deſignatum ſed continue magis magiſque ab eo navis removebitur.*

Hæc inſignis proprietas navigationis magno fuit miraculo nautis, cum primo animadverſa eſſet, quod priori ſeculo ætate Petri Nonnii Luſitani Mathematici contigit. Ad hunc enim acceſſit peritus quidam nauclerus, qui cum in Oceano navigaſſet, & aliquoties, ea loca aditurus, quæ verſus ortum vel occaſum jacebant, eam navem direxiſſet continue in talem plagam, nunquam tamen ad deſtinatum locum pervenerat, ſed in eodem parallelo vel etiam aliâ viâ motum navis factum fuiſſe obſervaverat. Petiit itaque à Nonnio, ut cauſam hujus mirabilis phænomeni explicaret. Hæc fuit prima occaſio & origo hujus contemplationis. Nonnius enim non multo poſt duos de hac materia libros edidit: deinde plurimi Mathematici in hoc negotio ſive in hac curva linea explicanda laborarunt: denique nautæ eam

ad

ad uſum nauticum neceſſariam deprehenderunt: inde Tabulæ conſtructæ, de quibus poſtea.

Cæterum cauſa hujus phænomeni eſt, quod navis continue directa in eam plagam, in qua locus ſecundus à primo ſitus eſt, non manet in peripheria inter hæc loca intercepta, ſed dum ad unum punctum pervenit, quia hic novus eſt Horizon & alia plaga aſſumti curſus extenſio, atque hoc continue in ſequentibus punctis fit, inde exiſtit linea curva helicoïdes, in qua dum movetur navis, continue magis magiſque alicubi removetur à loco deſtinato, alicubi propius accedit.

## Propositio XII.

1. *Quando navigatio inſtituenda eſt ab uno loco ad alterum in eodem meridiano ſitum vel verſus plagam Septentrionis & Auſtri, dirigenda eſt navis continue in hanc plagam Septentrionis vel Auſtri, ſive, eligendus eſt meridianus pro via navis, & pervenietur ad locum alterum.*

2. Quando navigatio inſtituenda eſt ab uno loco ad alterum, & ſint ambo in Æquatore, dirigenda erit navis in eam plagam, in qua alter à primo jacet, hoc eſt in plagam Orientis vel Occidentis, ſive Æquatoris linea aſſumenda eſt pro via navis.

3. Quando navigatio inſtituenda eſt ab uno loco in alterum, & ſint ambo in uno parallelo Æquatoris ſita, non eſt dirigenda navis in eam plagam, in qua alter hic à primo jacet, ſive quæ à primo ad alterum extenditur, nunquam enim ad alterum locum perveniret navis, ſed infinitis gyris circa Tellurem verſus polos circumiret: verum directio continue facienda eſt in plagam Orientis vel Occidentis: In hanc enim dum tendit navis, deſcribit motu ſuo parallelum Æquatoris, & ſic ad locum alterum pervenit.

4. Quan-

4. Quando navigatio inſtituenda eſt ab uno loco in alterum, quæ neque in uno meridiano, neque ambo in Æquatore, neque in uno parallelo Æquatoris ſint, non eſt dirigenda navis in eam plagam, in qua alter locus à primo jacet, nunquam enim ad locum alterum perveniretur, ſed motus navis deſcriberet Loxodromiam quæ non tranſiret per alterum locum: verum directio inſtituenda eſt in eam plagam, in quam dum movetur navis, deſcribit Loxodromiam, quæ per alterum locum tranſeat, ſive in eam plagam, cujus angulus cum meridiano æqualis eſt inclinationi Loxodromiæ, quæ per duo illa loca tranſit.

Hæc omnia ex præcedentibus Propoſitionibus ſequuntur.

## Propositio XIII.

*Loxodromiæ à quolibet Telluris loco infinitæ prodeunt ſive concipi poſſunt, ſicut infiniti verticales, ſed numerantur tantum viginti octo circumcirca quemlibet locum, nimirum ſeptem in quadrante inter loci meridianum & loci parallelum, ita ut angulum illum rectum dividant in octo æquales partes, atque æquali angulo vicini bini diſtent. Ipſe tamen parallelus dicitur octava Loxodromia.*

Appellantur autem eiſdem nominibus quibus venti ſeu plagæ. In globis ex centro compaſſorum, vel etiam aliis meridianorum punctis, prodire & circa Tellurem circumvolvi conſpiciuntur.

Cæterum in uſu nautico Loxodromiæ intermediæ denominantur per diſtantiam à vicinis Loxodromiis, ex. gr. tertiâ parte vel unâ quartâ magis borealis, magis orientalis, &c.

## Propositio XIV.

*Loxodromia inter duo loca intercepta eſt fere vel ad ſenſum æqualis hypotenuſæ Trianguli plani rectangu-*

*ctanguli, cujus una cathetus æqualis eſt differentiæ latitudinis duorum illorum locorum, altera cathetus æqualis eſt differentia longitudinis locorum ſumtæ in parallelo, qui medius eſt inter parallelos locorum illorum.*

Vocantur talia Triangula Loxodromica. Sumenda autem ſunt pro accurato calculo loca admodum vicina, ut exigua portio interjaceat, nimirum loca, quorum differentia latitudinis eſt tantum unius ſcrupuli.

C O R O L L A R I U M. Licet itaque viam Loxodromiæ ſupputare ab uno loco ad alterum, & quidem beneficio ſequentis Propoſitionis.

## P R O P O S I T I O XV.

*Partes Loxodromiæ unius interceptæ inter parallelos æquali intervallo diſtantes, ſunt æquales.*

Triangula itaque Loxodromica parva, plurima concipiuntur ſingulis in Loxodromiis, quorum unius Loxodromia ſi ſupputetur, habetur quantitas Loxodromiæ ab uno loco in alium, cujus latitudo nota ſit.

## P R O P O S I T I O XVI.

*Data duorum locorum latitudine & longitudinis differentia invenire Loxodromiam, quà ab uno loco ad alterum navigatur. Vel, Datis in globo vel Mappa nautica duobus locis invenire plagam, in quam navis dirigenda eſt, ut ex uno loco ad alterum deducatur.*

Hoc eſt præcipuum vel unicum potius problema totius artis Nauticæ, ad quod omnia reliqua referuntur. Si nulla ſit differentia latitudinis, non erit via navis Loxodromia, ſed parallelus iſtorum locorum, qui tamen communiter dicitur octava Loxodromia, quoniam eodem modo, ac reliquæ Loxodromiæ, generatur per motum navis, quæ ad

car-

cardinem Orientalem vel Occidentalem dirigitur. Si itaque nulla ſit differentia latitudinis, dicunt quod octava Loxodromia aſſumi debeat, & navem dirigendam eſſe ad cardinem Orientalem vel Occidentalem in tota navigatione. Etſi enim non dirigatur ad locum deſtinatum, tamen per iſtam falſam directionem ad locum deducetur navis.

Si nulla eſt differentia longitudinis, non erit via navis Loxodromica ſed portio Meridiani, in quo loca ambo jacent, & aſſumitur plaga Septentrionis vel Auſtri pro directione navis.

Si vero loca data ſint differentis latitudinis & longitudinis, & per globum operari placeat, notentur in meridiano æneo datæ latitudines, & ſi quidem unius latitudinis parallelus habeat in ſe centrum alicujus compaſſi, ſive ex quo eductæ ſunt Loxodromicæ, in globo adducatur hoc ad meridianum ſub notato latitudinis gradu: deinde volvatur globus, donec tot gradus Æquatoris transeant per meridianum, quot ſunt in longitudinis differentia; & obſervetur tunc, cujus loxodromiæ ex centro illo eductæ punctum aliquod ſit ſub altero meridiani notato puncto. Ea loxodromia, eſt quæſita, & indicat in quam plagam dirigenda ſit navis ut ex dato loco in datum locum perveniatur: Si nullius loxodromiæ punctum ſit ſub notato meridiani puncto, loxodromia inter duas vicinas illi puncto intermedia eſt aſſumenda.

Si vero in neutro latitudinis parallelo inveniatur centrum alicujus compaſſi, è quo loxodromiæ ſint eductæ, eligatur aliqua loxodromia, quæ quæſitæ propinqua eſſe videatur, atque adducatur ad unum notatæ latitudinis ſive meridiani punctum, & volvatur globus, ut prius, donec longitudinis differentia tranſeat per meridianum. Hoc facto, ſi aſſumtæ loxodromiæ punctum aliquod ſit ſub altero

tero notato meridiani puncto, erit aſſumta loxodromia ea, quæ quæſitur. Si non tale punctum deprehendatur, alia loxodromia eſt aſſumenda, atque ut prius agendum, donec talis inveniatur, cujus aliquod punctum deprehendatur, ſub notato altero meridiani puncto, vel ſaltem non longo ab illo removeatur intervallo, eritque loxodromia denominanda à vicinis, inter quas quaſi media concipienda eſt.

In mappis nauticis fit illud hoc modo, ſicut unius loci plaga ab alio invenitur, quæ methodus in mappis æqualium latitudinis graduum vitioſa eſt, in mappis vero inæqualium graduum latitudinis monſtrat ſatis accurate loxodromiam ſive plagam in quam navis dirigenda eſt.

Habent etiam nautæ aliam methodum ſatis facilem, quâ per ſolutionem Trianguli plani rectanguli invenitur loxodromia ſive navigationis plaga: ſed ad illam methodum utuntur Tabulâ, quam vocant creſcentis latitudinis, de qua diximus capite XXXII.

## CAPUT XL.

*De præcipuo Artis Nauticæ problemate, nempe de inveniendo loco in Mappis, ad quem in navigatione facta per aliquod tempus perventum eſt, ſive de invenienda loci iſtius longitudine & latitudine.*

### PROPOSITIO I.

N*On poteſt cognoſci plaga, in quam navis dirigenda ſit, ut ad deſtinatum locum perveniat, niſi notus ſit locus, in quo navis ad illud tempus conſtituta eſt.*

Dixi-

Diximus in præcedenti capite, quod præcipuum artis nauticæ problema ſit de invenienda plaga, in quam navis dirigenda eſt. Illam vero inveniri non poſſe, niſi ſciatur locus, ex quo navis dirigenda eſt, manifeſtum eſt. Ideo problematis de loco illo inveniendo ſolutio eſt neceſſaria, imo problema de invenienda plaga reducitur ad hoc.

PROPOSITIO II.

*Locum, ad quem navis ad quodvis navigationis tempus pervenit, invenire in mappis.*

Hoc eſt illud opus, quod Belgæ vocant, *het beſteckin de Pas-kaert*. Singulis enim diebus locum mappæ, ad quem exiſtimant navem perveniſſe, notant acicula, ut hac ratione ſciant, in quo Telluris loco verſentur, & quam in plagam ſit navis dirigenda. Utuntur autem triplici methodo ad hoc negotium, prout hoc vel iſtud rectius obſervatum eſſe ſupponunt.

1. Obſervatio Rhombo in quo navis directa fuit à loco prioris diei vel loco in mappis dato, ſive Rhombo, in quo mota fuit navis & obſervatâ quantitate confecti intereà itineris. Hiſce duobus cognitis invenitur locus navis in mappa ita: Sumatur norma, & unum ejus crus applicetur ad locum prioris diei vel unde diſceſſit navis, alterum crus applicetur lineæ vicinæ, quæ plagam obſervatam vel curſum repræſentat: notetur cretâ punctum cruris, quod loco diſceſſus imminet. Deinde intervallo circini ſumantur ex oppoſita ſcala confecti itineris milliaria, & pes unus circini imponatur loco diſceſſus, norma vero moveatur in linea plagæ donec alter pes circini attingat notatum normæ punctum. Locus mappæ, qui ſubjectus eſt illi puncto in eo ſitu normæ eſt quæſitus, in quo nempe navis tunc verſatur.

Nau-

Naucleri ſine norma duobus circinis problema expediunt.

Cæterum, ſi punctum in mappa accuratius per calculum invenire vel ipſum navis locum in Tellure determinare velis, problema erit hoc: Data unius loci longitudine & latitudine, & datâ plagâ, in qua ad alterum locum navigatum eſt, cum confecto itinere, invenire hujus alterius loci longitudinem & latitudinem. Hiſce enim inventis, licet accuratius in mappa notare locum navis.

2. Obſervatâ plagâ, in qua ab uno loco noto ad alterum ignotum navigatum eſt, & obſervatâ hujus alterius latitudine ſive elevatione *poli*, invenire hujus alterius ſitum in mappa.

Applicetur rurſus unum crus normæ ad plagam obſervatam loco vicinam, & alterum crus imponatur loco noto (ſive unde inſtituta eſt navigatio) fiatque ibi in crure ſignum creta. Deinde moveatur crus plagæ applicatum, donec notatum alterius cruris punctum incidat in parallelum obſervatæ latitudinis. Punctum enim incidentiæ eſt locus quæſitus, nempe locus navis. Si in mappa non ſit parallelus latitudinis obſervatæ, ſumantur intervallo circini in laterali linea gradus inter hanc latitudinem & vicinum parallelum intercepti, atque ſimul norma in linea plagæ, & circini pes unus in parallelo iſto moveatur, donec alter circini pes & notatum cruris punctum conveniant. Punctum congreſſus indicat locum navis. Nautæ utuntur duobus circinis.

Si accuratius determinare velis per calculum quæſiti loci in mappa vel Tellure ipſa, problema eſt hoc: Datâ unius loci longitudine & latitudine, & plagâ, in qua ad alterum eſt inſtituta navigatio, atque hujus alterius datâ latitudine, invenire hujus longitudinem. Etenim longitudine & latitudine datâ, datur ipſe locus.

3. Ob

3. Obſervatâ quantitate confecti itineris ab uno loco noto ad alterum ignotum, & obſervatâ hujus alterius latitudine, invenire hunc alterum in mappis.

Sumatur circini intervallo quantitas confecti itineris ex appoſita ſcala. Deinde ſi per latitudinis obſervatæ gradum in mappa tranſeat parallelus, ponatur unus pes circini in locum notum, alter pes in iſtum parallelum. Punctum hoc erit locus quæſitus. Si vero per latitudinis gradum non tranſeat parallelus, applicetur normæ crus unum vicino parallelo, in altero crure notetur gradus latitudinis, & moveatur norma, donec pes alter circini attingat notatum normæ punctum. Locus mappæ ſubjectus puncto illi in hoc ſitu erit quæſitus locus navis.

Si accuratam magis per calculum inventionem cupias, problema erit hoc: Datâ unius loci longitudine & latitudine, & alterius diſtantia in linea navigationis, atque hujus latitudine, invenire hujus alterius longitudinem. Cognita enim hac, cum latitudo obſervata ſit, habetur ipſius loci ſitus in mappis & Tellure.

Quarta etiam methodus & quinta inveniendi iſtius loci datur, nempe in quibus alterius ſive quæſiti loci longitudo obſervata eſſe ſupponitur, ignota autem latitudo. Verum, quoniam raro licet in mari obſervare longitudinem, ideo methodus hæc tanquam inutilis omittitur. Qui plura hac de re cupit, legat Snellium, Stevinum, Metium & alios, qui prolixe hæc tractarunt.

### Propositio III.

*In quam plagam navis moveatur, & in quo Rhombo, conjicere, etſi fallacia ſint indicia.*

In ſolutionibus prioris Propoſitionis pro inveniendo loco navis aſſumta fuerunt tanquam

nota

nota vel obſervata. 1. Plaga, in quam navis mota fuit, & rhombus, in quo. 2. Confecta via. 3. Latitudo loci, in quem perventum eſt. Jam itaque docendum eſt, quomodo hæc tria in mari obſerventur, ut ad inventionem loci adhiberi poſſint. Si enim hæc non recte obſervata vel nota ſint, neque ipſe locus verus invenietur, ſed falſus. Primo de plaga curſus navis videamus & rhombo.

Cognoſcunt illam naucleri ex compaſſo nautico ſeu magnetico. Quæ enim compaſſi plaga ſeu rhombus congruit cum linea conceptæ longitudinis navis, eam in plagam navis moveri ponitur, atque ejus rhombum deſcribere. Rarius utuntur indicio à plaga apparentis ortus vel occaſus Solis deſumto, quem ſupputant.

*Poſſunt* indicia hæc à variis cauſis corrumpi, ita ut fallant in indicando rhombo & plaga. 1. Si incerta ſit acus magneticæ declinatio in illo loco, atque ideo compaſſi plagæ *non* indicent veras plagas. 2. Si mare in illo loco fluxum habeat in certam plagam. Abripiet enim navem è rhombo vero, etſi navis in eandem plagam dirigatur. Fluxus & refluxus eſt frequens cauſa hujus erroris, & in multis Zonæ Torridæ locis viget motus generalis & perpetuus, in plurimis *locis* ſtatus à ventis ſtatis. 3. Venti, inprimis procellæ, navem è rhombo itineris removent, etſi in eadem plaga tendat. 4. Fluctus maris, qui verſus aliquam plagam feruntur, & navem ſecum ducunt. 5. Non poteſt gubernaculum, quo navis dirigitur in plagam quamlibet, moveri à nauclero ſicut debebat fieri, obſtantibus & renitentibus fluctibus maris.

Hæc omnia faciunt ut navis non removeatur in eo rhombo, cujus plagas indicat compaſſus; Quantum autem ſeducatur ab illo, conjecturâ ex vehementia fluxus maris & plagæ ejus, &c. addiſcendum eſt, ſed imperfecta admodum eſt methodus.

PROPOSITIO IV.

*Confectum iter navis in Rhombo conjicere, metiri vel addiſcere ad datum tempus à dato loco.*

Illud naucleri conjiciunt vel conjecturâ colligunt. 1. Quando obſervant vel experientiâ ſciunt, quantùm iter navis tali vento & celeritate conficere ſoleat. 2. Si in eodem meridiano vel linea vicina navigaverint cum vento aliquo, & obſervaverint latitudinem loci initio hujus motus & latitudinem loci in ſequenti tempore. Differentia enim latitudinum in milliaria converſa indicat confectum iter pro tanto tempore & tali vento. Unde pro dato quovis tempore & tali vento manente colligitur confectum iter. 3. Majori induſtriâ confectum iter menſurant vel colligunt per naviculam & filum: cujus una extremitas alligata eſt naviculæ, altera cum globo eſt in navi ipſa. Etenim immotâ navi conceditur naviculæ navigatio, donec decem vel duodecim fili orgyis remota ſit, & obſervatur tempus interea elapſum. Ex hoc pro quantovis tempore invenitur navis confectum iter.

Hæc indicia confecti itineris multis quoque à cauſis corrumpuntur vel incerta redduntur, imo ex ſeipſis incerta ſunt, cum meræ ſint conjecturæ. 1. Sæpe navis minorem vel majorem viam confecit, quam conjectura præbet, nempe quia in pleriſque maris locis fluxus eſt in certam plagam, vel fluctus volvuntur in aliquam plagam. Si itaque navis in eandem plagam dirigatur, major erit confecta via, quam conjectura præbet; ſin in contrarium, minor. 2. quia navis ab aliis cauſis in alias plagas abripitur, & ſic per ambages pervenit ad alium locum. 3. Venti variis modis mutantur. 4. Quo navis majorem altitudinem habet, eo tardior videtur ejus motus, etſi tardior non ſit.

PRO-

Propositio V.

*Latitudinem loci, ad quem perventum eſt, obſervare.*

Obſervant illam naucleri de cælo per Solem die, & ſtellas nocte, ſicut capite XXIII monſtravimus. Inſtrumentis utuntur tribus, Aſtrolabio, Radio, & Triangulo.

Hujus obſervatio etſi minus errori obnoxia ſit & minus conjecturalis, quam priorum duarum, nempe rhombi motæ navis & confecti itineris, tamen non raro vitioſa invenitur. 1. quia agitatio navis impedit obſervationem. 2. quia oculus non recte applicatur inſtrumentis. 3. quia refractio negligitur.

Propositio VI.

*Ex hiſce conſtat, methodos quibus nautæ utuntur ad inveniendum locum in mappis, ad quem pervenerunt, eſſe fallaces, quoniam neque de rhombo & plaga itineris, neque de quantitate confecti itineris, neque de obſervata latitudine loci poſſunt eſſe certi: latitudinis tamen loci, ad quem perventum eſt, obſervatio, quia conjecturalis non eſt & minus errori obnoxia, præſertim aëre & mari tranquillo, poteſt ab illa fallacia eximi.*

Ex illa vero ſola non invenitur locus ipſe in mappa vel tellure, ſed (ut ſatis ſuperque dictum eſt capite XXX) requiritur ſecundum, nempe vel diſtantia ab altero dato loco (confectum iter), vel plaga aut rhombus, quo ex dato loco ad illum navigatur, vel denique longitudo loci illius ab hoc. Incertam eſſe diximus confecti itineris ſive diſtantiæ obſervationem, ſicut etiam plagarum & rhomborum. Ideo ad inveniendam longitudinem loci illius recurritur. Cognita enim loci longitudine & latitudine (cujus inventionem do-

A141.